



1914.

Годъ 22.

УЧЕНЫЯ ЗАПИСКИ

ИМПЕРАТОРСКАГО
ЮРЬЕВСКАГО УНИВЕРСИТЕТА.

АСТА
ЕТ
COMMENTATIONES

IMP. UNIVERSITATIS JURIEVENSIS
(OLIM DORPATENSIS).

№ 12.

ЮРЬЕВЪ.

Типографія К. Маттисена.

1914.



Отъ редакціи.

Редакція „Ученыхъ Записокъ ИМПЕРАТОРСКАГО Юрьевскаго Университета“ взаменъ особыхъ извѣщеній симъ имѣетъ честь предложить всѣмъ учрежденіямъ, редакціямъ и лицамъ, съ коими она состояла въ обменъ изданіями въ текущемъ 1914 году, продолжать этотъ обменъ и въ будущемъ 1915 году.

Редакторъ Д. Кудрявскій.



1914.

Годъ 22.

УЧЕНЫЯ ЗАПИСКИ

ИМПЕРАТОРСКАГО

ЮРЬЕВСКАГО УНИВЕРСИТЕТА.



№ 12.

ЮРЬЕВЪ.

Типографія К. Маттисена.

1914.

Печатано по опредѣленію Совѣта Императорскаго Юрьевскаго
Университета.

Юрьевъ, 20 ноября 1914 г.

№ 2386.

И. об. Ректора: Профессоръ
Протоіерей А. Царевскій.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
Официальный отдѣлъ	
Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1912 13 учебн. году. Прив.-доц. В. Н. Воронцова	1— 19

Приложенія.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Введеніе въ Систематику цвѣт- ковыхъ растений	433—656
---	---------

Отчетъ

о

**заграничной командировкѣ въ 1912/13
учебн. году.**

Прив.-доц. **В. Н. Воронцова.**

Отчетъ

о заграничной командировкѣ въ 1912/13 учебн. году.

Прив.-доц. В. Н. Воронцова.

Испрашивая себѣ командировку на годъ, я предполагалъ использовать для своихъ занятій не менѣе двухъ фармакологическихъ институтовъ: въ Вѣнѣ (Prof. Н. Н. Meyer) и въ Мюнхенѣ (Prof. Tarreiner). Зимній семестръ я предполагалъ пробыть въ Вѣнѣ, а въ Мюнхенѣ — лѣтній. Такой планъ намѣтился у меня по двумъ причинамъ. Въ Вѣну меня привлекало имя такого почтеннаго и извѣстнаго фармаколога, какъ Н. Н. Meyer, и желаніе познакомиться съ его институтомъ и постановкой въ немъ работъ и занятій. Въ Мюнхенѣ-же я предполагалъ заняться вопросомъ о дѣйствиіи флуоресцирующихъ веществъ подѣ руководствомъ творца этого вопроса, Prof. Tarreiner'a.

Въ силу независящихъ обстоятельствъ я, къ сожалѣнію, не могъ выполнить и такой небольшой программы. Пришлось заниматься только въ Вѣнѣ и при томъ мѣньшую часть учебнаго года, такъ какъ большую часть его я проболѣлъ.

Въ Вѣну я приѣхалъ 8/21 Сент. 1912 г. Занятія въ фармакологическомъ институтѣ начались планомѣрно только 2/15 октября.

Фармакологическій институтъ помѣщается на Währingerstrasse, въ лѣвомъ крылѣ зданія анатомическаго инсти-

тута. Занимаетъ большое помѣщеніе, расположенное въ трехъ этажахъ. Часть этого помѣщенія принадлежала раньше фізіологическому институту, находящемуся теперь въ новомъ зданіи, во дворѣ анатомическаго института.

Верхній этажъ фармакологическаго института состоитъ изъ химической лабораторіи, занимающей двѣ комнаты, изъ вѣсовой комнаты, кабинета директора, кабинета ассистента и изъ комнаты — корридора, идущей на уровнѣ галлерей аудиторіи (см. ниже). Въ лабораторіи имѣется только восемь нормальныхъ рабочихъ мѣстъ у столовъ. Добавочныя мѣста находятся у оконъ и въ корридорѣ галлерей, такъ что всего можетъ заниматься 12—14 человекъ. У каждаго рабочаго мѣста, за исключеніемъ мѣстъ у оконъ, имѣются водяныя бани съ постояннымъ уровнемъ, вода и газъ. Сбоку рабочихъ столовъ помѣщаются водоотводныя раковины, одна на два мѣста. Рабочія мѣста нумерированы. Реактивная посуда снабжена номеромъ рабочаго мѣста, что гарантируетъ нпр. отъ перемѣшиванія посуды, реактивовъ. Мѣста освѣщаются электричествомъ, но на ряду съ нимъ сохранено и газовое освѣщеніе. Въ одной изъ комнатъ лабораторіи имѣется мощный электрическій вентиляторъ, расположенный у сѣроводороднаго шкафа. Послѣдній (шкафъ) небольшой и устроенъ въ окнѣ лабораторіи. — Въ корридорѣ галлерей расположены вытяжныя шкафы съ песочными и водяными банями. Водяныя бани представляютъ изъ себя металлическіе ящики, около $\frac{3}{4}$ арш. въ длину и около $\frac{1}{2}$ арш. въ ширину, снабженные постояннымъ уровнемъ и нѣсколькими отверстиями различнаго діаметра. По стѣнамъ стоятъ шкафы съ химическими препаратами, размѣщенными въ алфавитномъ порядкѣ. Тутъ-же имѣется водяная центрифуга и паяльный столъ. Въ паяльную горѣлку струя воздуха нагнетается при помощи водяного насоса Кертинга. Въ окнахъ комнаты имѣются два электрическихъ вентилятора. — Вѣсовая комната имѣетъ два отдѣленія: одно для аналитическихъ вѣсовъ, другое — темное — для поляризаціоннаго аппарата. Ближайшими руководителями химическихъ работъ являются Prof. E. Pick и Dr. Knaffl-Lenz.

Въ среднемъ этажѣ помѣщается аудиторія, занимающая высоту двухъ этажей. Мѣста устроены въ два яруса, т. е. съ галлереей. Какъ внизу, такъ и на галлерей ряды

скамеекъ постепенно повышаются одна надъ другой. Вхоть въ аудиторію, на мѣста для студентовъ, отдѣльный, изъ общаго наружнаго корридора лѣваго крыла анатомическаго института. Въ аудиторіи помѣщается проэкціонный аппаратъ (эпидіоскопъ). Лекціонный столъ длинный, массивный; снабженъ газомъ, водой и электрической энергіей. — Рядомъ съ аудиторіей помѣщается *Vorbereitungszimmer*, въ которой обычно производится подготовка всего необходимаго для лекціонныхъ опытовъ и демонстрацій. — Слѣдующая комната въ среднемъ этажѣ предназначена для вивисекціонныхъ экспериментовъ; послѣдніе производятся также и въ *Vorbereitungszimmer*, гдѣ имѣется кимографъ. Непосредственнымъ руководителемъ экспериментальныхъ работъ является Prof. A. Fröhlich. — Въ проходѣ рядомъ съ аудиторіей, соответствующемъ комнатѣ — корридору верхняго этажа, расположены шкафы съ коллекціями фармакологическихъ препаратовъ. Препараты расположены въ нихъ не въ алфавитномъ порядкѣ, а по фармакологическимъ группамъ. Каждая группа имѣетъ свой общій номеръ; каждый же отдѣльный препаратъ группы, кромѣ общаго номера имѣетъ еще свой порядковый номеръ. Здѣсь же помѣщается складъ таблицъ и диаграммъ, демонстрируемыхъ на лекціяхъ. — Въ этомъ же этажѣ помѣщается библіотека института. Вхоть въ нее отдѣльный, рядомъ со студенческимъ входомъ въ аудиторію. Оборудована довольно хорошо, по крайней мѣрѣ самыми необходимыми журналами и справочными изданіями. За пользованіе библіотекой взимается съ каждаго работающаго въ институтѣ по двѣ кроны въ семестръ.

Въ нижнемъ этажѣ расположены: операціонная, клиника для оперированныхъ животныхъ, комната для септическихъ перевязокъ, комната для изслѣдованій обмѣна веществъ, серо-бактеріологическая комната и темная комната для фотографированія. Кромѣ того есть еще здѣсь комнаты для ассистента и институтскаго механика (мастерская); послѣдняя имѣетъ отдѣльный ходъ изъ корридора. — Операціонная представляетъ изъ себя небольшую комнату съ двумя широкими окнами. Въ ней помѣщается только операціонный столъ, умывальникъ, шкафъ для инструментовъ и столъ съ перевязочнымъ матеріаломъ. Операціонный столъ металлическій, нагрѣвается электричествомъ. Конструированъ

институтскимъ механикомъ; стоимость его около 700 кронъ. Поле операциі освѣщается восемью электрическими лампочками, собранными подъ однимъ колпакомъ. Эти лампочки, при продолжительномъ горѣніи, очень сильно нагрѣваютъ воздухъ, такъ что иногда бываетъ тяжело работать. Животныя наркотизируются комбинированнымъ методомъ: морфій + скополаминъ + эфиръ (Aether pro parkosi). Эфиръ наносится прямо на полотенце, обернутое вокругъ морды животного. Поле операциі, послѣ мытья, всегда смазывается іодной настойкой. Операторъ моетъ руки теплой водой съ мыломъ и щеткой, 5—10 минутъ, а потомъ — алкоголемъ и сулемой. Употребляются также и резиновыя перчатки. — Рядомъ съ операционной расположена ванная комната, съ ванной для животныхъ. Вода для ванны нагрѣвается особымъ нагрѣвателемъ; находящимся тутъ-же, у ванны. — Клиника для оперированныхъ животныхъ находится также рядомъ съ операционной. Отапливается газовой радиаторной печью; провѣтривается электрическими вентиляторами. По объему небольшая. На полу имѣетъ деревянную рѣшетку; на ней обычно остается калъ, моча же стекаетъ внизъ. Передъ помѣщеніемъ животныхъ клиника моется горячей водой, съ примѣсью креолина или лизола. Животныя помѣщаются обычно въ общемъ загонѣ. Только нѣкоторыхъ, особенно тяжело оперированныхъ, сажаютъ въ стоящую здѣсь отдѣльную клѣтку. — Для изслѣдованія обмѣна употребляются металлическія клѣтки, круглой формы, съ двойнымъ дномъ. Нижнее дно конусообразно. Калъ собирается на мелкопетлистую сѣтку, расположенную подъ крупнопетливой, на которой сидитъ животное, а моча — въ подставные сосуды. Въ Stoffwechselzimmer держатся обычно и другія опытыя животныя, сидящія въ простыхъ металлическихъ клѣткахъ. Болѣе крупныя клѣтки размѣщены на полу комнаты, а мелкія — на полкахъ. Послѣднимъ достигается большая экономія въ помѣщеніи. — Рядомъ съ этой комнатой имѣется еще небольшое помѣщеніе, въ которомъ между прочимъ производятся и вскрытія животныхъ.

Кромѣ описанныхъ помѣщеній, за послѣднее время для института отдѣлана въ подвалѣ еще одна комната, гдѣ устанавливается струнный гальванометръ.

Въ нижнемъ же этажѣ помѣщаются многіе аппараты

и приборы, какъ то: двѣ электрическія центрифуги, электрической сушильный шкафъ, гидравлическій прессъ, автоклавъ, перегонные аппараты для дистиллированной воды и для эфира. Аппаратъ для перегонки эфира можетъ работать или электричествомъ, или паромъ, получаемымъ отъ перегоннаго аппарата для воды. Прессъ, наполняемый чистымъ глицериномъ, можетъ развить давленіе до 150 атмосферъ. Сушильный шкафъ работаетъ сильной струей воздуха; подлежащее сушкѣ вещество намазывается тонкими слоями на большія стеклянныя пластины, которыя затѣмъ и помѣщаются въ шкафъ. Сушка идетъ очень быстро. Кромѣ скорости высушивания большихъ количествъ матеріала, такой шкафъ незамѣнимъ при сушкѣ вещества, не выносящаго высокой температуры.

Всѣ три этажа снабжены лифтомъ, для подачи посуды, воды и т. д. Нужно отмѣтить, что во всѣхъ почти комнатахъ имѣются надъ раковинами приборы для быстрого нагрѣванія воды.

Для лабораторныхъ животныхъ имѣется во дворѣ, рядомъ съ институтомъ, особое помѣщеніе: каменный домикъ. Ходъ въ это помѣщеніе изъ Stoffwechselzimmer. Между послѣдней и домикомъ имѣется асфальтированная площадка, отгороженная отъ двора высокой желѣзной рѣшеткой. На эту площадку выпускаютъ собакъ для прогулки. На площадкѣ имѣется водопроводный кранъ, водой котораго пользуются какъ для чистки клѣтокъ, такъ и для обмыванія самой площадки. Виваріумъ имѣетъ три отдѣленія: для кошекъ, для собакъ и для кроликовъ. Кролики помѣщаются или въ двухъярусныхъ желѣзныхъ клѣткахъ, или въ общемъ загонѣ. Отдѣльно обычно держатся буйные кролики-самцы. Въ общемъ загонѣ съ кроликами сидятъ и морскія свинки. Собаки держатся въ отдѣльныхъ желѣзныхъ клѣткахъ. Кошки или сидятъ въ клѣткахъ, или свободно бѣгаютъ по помѣщенію. Полы въ виваріумѣ цементированные; чистятся еженедѣльно, по субботамъ; тогда мѣняется подстилка, старая выгребается и полы моются щетками. — Мелкія животныя, а именно бѣлыя мыши, держатся въ ящикахъ, или въ широкихъ стеклянныхъ банкахъ, закрытыхъ проволочной сѣткой. Мышиный виваріумъ находится въ серологической комнатѣ нижняго этажа. Главная масса мы-

шей держится въ большомъ общемъ ящикѣ. Оттуда отбираются только обычно самки въ концѣ беременности и отсаживаются въ отдѣльныя банки, гдѣ онѣ и выводятъ дѣтей. Когда мышки подрастутъ, ихъ переводятъ въ общій ящикъ. Этимъ способомъ дѣтеныши предохраняются отъ случайностей совмѣстнаго держанія ихъ со взрослыми. Кромѣ овса и крупы, мышей — особенно молодыхъ — кормятъ еще бѣлымъ хлѣбомъ, намоченнымъ въ молоко. Кроликовъ-же кормятъ обычно зеленью (капустные листья, кочерыжки, клеверъ, лѣтомъ трава) и овсомъ. Собаки обычно получаютъ бычачій рубецъ, намоченный въ водѣ, а иногда — мясо. Опытныя собаки, а особенно оперированныя, получаютъ, смотря по случаю, специальную пищу. Кормленіе животныхъ и отвѣтственность за нихъ лежитъ на обязанности препаратора института. — Такъ какъ институтъ имѣетъ возможность получать лягушекъ въ любое время года, то большихъ запасовъ ихъ тамъ на зиму не дѣлается. Лягушки помещаются въ небольшой, глиняной, водопроводной раковинѣ. Очень часто и много употребляются тамъ *Rana esculenta*. Особенно важно то, что Вѣнскій институтъ имѣетъ возможность всегда получать гигантскихъ лягушекъ изъ Венгріи. На такихъ только крупныхъ экземплярахъ и можно производить опыты, почти не исполнимые на нашихъ обыкновенныхъ лягушкахъ (нпр. изслѣдованія нервн. сист., циркуляціонныя опыты и т. п.)

При работѣ въ институтѣ приходилось платить довольно дорого за различныхъ животныхъ. За экземпляръ обыкновенной (*R. escul.* или *R. tempor.*) лягушки — 30 геллеровъ (са. 12 коп.); за большихъ венгерскихъ лягушекъ отъ 50 геллеровъ (са. 20 коп.) и дороже, смотря по величинѣ лягушки. Небольшія и среднія собаки, отъ 4 до 8 килограммъ, стоятъ отъ 6 до 8 кронъ (са. отъ 2 р. 40 к. до 3 р. 20 к.); болѣе крупныя экземпляры стоятъ 10 и даже 12 кронъ (са. 4—5 руб.). За содержаніе сравнительно небольшой собаки приходится платить до 10—12 кронъ въ мѣсяць.

Институтъ имѣетъ двухъ служителей, на которыхъ лежитъ вся работа по институту. Одинъ изъ нихъ несетъ обязанности препаратора института, а другой — механика. Въ послѣобѣденное время приходитъ еще одна женщина, которая занимается главнѣйше мытьемъ грязной лабораторной

посуды. Оба служителя обязаны помогать всѣмъ работающимъ въ институтѣ. Занятія въ институтѣ происходятъ съ 8 ч. у. и до 7 ч. веч., съ двухчасовымъ перерывомъ (отъ 1 ч. до 3 ч.) въ обѣденное время. По субботамъ работы продолжаются только до 1 ч. дня. Въ виду большого числа работающихъ экспериментально, которымъ помогаютъ только два служителя, часы опытовъ регулируются такимъ образомъ. На особой доскѣ каждый работающій заранее пишетъ: день, часъ, требуемое животное, родъ опыта и свою фамилію. Запись дѣлается только въ предѣлахъ первыхъ пяти дней недѣли, такъ какъ по субботамъ обычно не производится сколько нибудь сложныхъ опытовъ, требующихъ помощи. Благодаря такому предварительному росписанію, служитель имѣетъ возможность, распредѣливши свое время, приготовить для cadaго все необходимое для опыта.

Правила, которыми должны руководствоваться работающіе въ институтѣ, гласятъ слѣдующее.

„Лица, желающія работать въ фармакологическомъ институтѣ, должны, послѣ предварительныхъ переговоровъ съ директоромъ, внести въ университетскую квестуру установленную лабораторную таксу, въ размѣрѣ 60 кронъ за семестръ, за что имъ предоставляется бесплатное пользованіе институтскимъ инвентаремъ и матеріалами. На г.г. работающихъ лежитъ всетаки плата за животныхъ, за эфиръ, алкоголь и аналогичные растворители для препаративныхъ работъ, равно какъ и за дорого стоящіе, нарочито заготовляемые, препараты.

„Касательно приобрѣтенія опытныхъ животныхъ, а равно корма и ухода за ними, г.г. работающіе должны обращаться къ отвѣтственному за это г-ну I. Sch.; ему же должны они вносить еженедѣльно причитающуюся плату.

„Г.г. работающіе должны тотчасъ вносить въ книгу потерь (Verlustbuch), за своей подписью и съ датой, всѣ сдѣланныя ими порчи и поврежденія, чтобы была возможность быстро пополнить испорченное; стоимость попорченного взывается только за особенно цѣнные предметы.

„Всѣ заказы за счетъ института производятся только черезъ служащихъ института.

„Для пользованія институтскими книгами и журналами предоставляется рабочее помѣщеніе бібліотеки; книги мо-

гутъ быть взяты на домъ только въ исключительныхъ случаяхъ и съ особаго разрѣшенія бібліотекаря о выдачѣ ихъ.

„Г.г. работающіе обязываются всѣ свои предполагаемыя сообщенія, на основаніи здѣсь произведенныхъ работъ, непременно представлять Директору института и только съ его согласія опубликовать; авторы получаютъ 150 отдѣльныхъ оттисковъ.“

Для своихъ личныхъ работъ я получилъ отъ Prof. Н. Н. Meyer'a двѣ темы. Первая: изслѣдовать вліяніе свѣта на движеніе кишечника. Эта тема осталась мною, къ сожалѣнію, не разработанной, несмотря на весь ея интересъ. Это зависѣло отчасти и отъ того, что я началъ свои опыты со второй темы, матеріаломъ для которой послужило слѣдующее. Осенью 1912 г. институтъ получилъ изъ Бразиліи, отъ фармацевтической фирмы I. E Silva Araujo & C^o, въ Rio de Janeiro, болѣе сотни различныхъ растительныхъ фармацевтическихъ препаратовъ. Тѣ или инныя лекарственныя формы — главнѣйше разныя вытяжки — изъ этихъ препаратовъ употребляются въ Бразиліи, какъ врачами, такъ и въ качествѣ домашнихъ средствъ, часто съ хорошимъ успѣхомъ. Употребленіе это пока чисто эмпирическое, такъ какъ фармакодинамика этихъ веществъ совершенно не изучена. По предложенію Prof. Н. Н. Meyer'a я выбралъ изъ этихъ препаратовъ тѣ, какія употребляются какъ diuretica, согласно указанію фирмы. Такихъ препаратовъ оказалось 25. Привожу, по каталогу фирмы, названія производящихъ растеній; подчеркнуты — туземныя названія.

1. *Abutua*. *Cocculus platiphylum*.

Alfavaco do campo. *Labiada brasileira*. Syn: *Ocimum incanescens*.

Aperta — *ruão*. *Piperacea brasileira*. Synon: *Anisum Ottóni*, *Piper aduncum*, *P. scabrum*, *P. celtidifolium*, *P. lanceolatum*, *P. arborescens*.

Cainca. *Chiococca anguifuga* s. *racemosa*. (*Rubiaceae*).

5. *Cajueiro*. *Anacardium occidentale*. *Sassuvium pomiferum*.

Carnauba. *Corypha cerifera*. (*Palmaceae*).

Caroba. *Bignonia copaia*. (*Bignoniaceae*).

Carrapicho. *Carrapicho do campo*.

Chapéo de couro. *Homphrenia hispidula*. (*Amaranthaceae*).

10. Cipó cabelludo. *Mikania corymbosa volubilis*. (Compositae).
 Cordão de frade. *Leonotis nepentifolia*. (Labiadeae).
 Damiana. *Turnera opifera*. *T. aphrodisiaca*.
 Fedegoso. *Cassia medica*. (Leguminosaceae).
 Grumixameira. *Eugenia brasiliensis*. (Myrtaceae).
15. Herva de bicho. *Polygonum antihemorroidale*. *Perisicaria*. (Polygonaceae).
 Herva de cobra. *Synatherea brasil.*, *Eupatorium crenatum*.
 Herva tostão. *Boerhawia hirsuta*.
 Ipé. *Tecoma speciosa*. (Bignoniaceae).
 Jarrinha. *Aristolochia brasil.*, *A. galeta*, *A. labiosa*,
A. cymbifera, *A. lancifolia*, *A. reniformis*.
20. Manacá. *Francisca uniflora*. (Scrophularineae).
 Mastruço. *Senabiera pinnatifida*. *Lepidium americ.* (Crucifera).
 Panacea. *Solanum Velloseanum*. *S. paleatum*. *Capsula bursa pastoris*. (Solaneae).
 Pé de perdiz. *Croton perdicipens*. (Euphorbiaceae).
 Pipi. *Pitiveria tetrandia*. *Phytolacacea brasil.*
25. Umbauba. *Cecropia pellata*. *C. palmata*.

Изъ этого матеріала нужно было получить различныя вытяжки: спиртовыя, водныя, солевыя, кислотныя и щелочныя, а затѣмъ изслѣдовать ихъ на лягушкахъ и собакахъ. У лягушекъ, на ряду съ общимъ дѣйствиємъ, предполагалось изслѣдовать главнѣйше дѣйствіе на сердце, чтобы найти вещества аналогичныя по дѣйствию наперстянкѣ. Діуретическое дѣйствіе означенныхъ веществъ предполагалось изслѣдовать на собакахъ, которымъ была наложена постоянная фистула мочевого пузыря, по Бороденко, снабженная особой канюлей, по Schwarz'у и Wiechowski'ому. При помощи такого метода работали надъ діурезомъ нпр. W. Ginsberg и Douglas Cow.

По означенному плану мнѣ удалось изслѣдовать только часть матеріала и въ видѣ главнымъ образомъ спиртовыхъ вытяжекъ, частью-же — водныхъ.

На собакахъ были изслѣдованы (— введеніе per os): *Abutua*, *Carrapicho*, *Cipo cabelludo*, *Grumixameira*, *Herva de cobra*, *Jarrinha*, *Mastruço*, *Panacea*, *Pé de perdiz*, *Pipi*, *Um-*

bauba. Не имѣя права дѣлать изъ этихъ опытовъ какія либо выводы, такъ какъ изслѣдованіе не было закончено, я упомяну, что ясное усиленіе діуреза получилось только отъ Iagrinha (50 см.³ алког. выт. рег. os) и отъ Саггарісхо (25 см.³ водн. выт. рег. os). Остальные изслѣдованныя вещества или совершенно не вліяли на діурезъ, или вызывали лишь очень слабый и кратковременный діурезъ.

Я позволю себѣ описать здѣсь операцію наложенія фистулы на мочевой пузырь и ходъ опыта при изслѣдованіи діуреза. Канюля, вставляемая въ мочевой пузырь, состоитъ изъ трехъ частей: изъ главной части, которая фиксируется въ мочевомъ пузырьѣ и — изъ двухъ наконечниковъ, навинчивающихся на главную часть, а именно — изъ проводника и крана. Проводникъ представляетъ изъ себя острый конусъ съ концами по бокамъ, для захватыванія его корнцангомъ. Навинчивается на главную часть во время операціи, для проведенія канюли черезъ брюшную стѣнку наружу. Кранъ навинчивается на канюлю уже послѣ выведенія ея наружу, когда удаленъ проводникъ. — Сама операція ведется такъ. Морфійно-скополаминовый — эфирный наркозъ. У самокъ разрѣзъ по linea alba, въ 5—6 см.; у самцовъ — сбоку penis'a. По вскрытіи брюшной полости мочевой пузырь вытягивается наружу и опорожняется отъ мочи (у самокъ — прямо выдавливаніемъ, у самцовъ — черезъ разрѣзъ). Въ верхушкѣ пузыря дѣлается отверстіе и обшивается кисетнымъ швомъ. Въ отверстіе вставляется канюля и затягивается приготовленнымъ кисетнымъ швомъ. Фиксированная канюля, съ навинченнымъ уже на нее проводникомъ, опускается въ брюшную полость вмѣстѣ съ пузыремъ и затѣмъ выводится наружу черезъ брюшную стѣнку, въ сторону отъ linea alba. Ходъ въ толщѣ брюшной стѣнки и продыравливается съ помощью остраго проводника. По выведеніи канюли, проводникъ съ нея удаляется и на его мѣсто навинчивается кранъ. Швы. Туалетъ раны. При неосложненномъ теченіи послѣ операціоннаго періода, черезъ 7—8 дней собака можетъ быть готова для опыта. Уходъ за собаками послѣ операціи сводится къ слѣдующему. Собаки осматриваются два раза въ день: утромъ и вечеромъ. Швы, окружность канюли, а равно и воспаленныя мѣста кожи хорошо смазывать перувианскимъ бальзамомъ. Нагноившіеся швы снимаются и рана

промывается перекисью водорода; иногда потомъ присыпается какимъ нибудь антисептическимъ порошкомъ (dermalum, aigolum и т. п.). Температура обычно измѣняется, если собака скучна, вялая, плохо ѣсть. Особенное вниманіе обращается на мочевой пузырь. Утромъ и вечеромъ его нужно опорожнять черезъ канюлю, открывая для этого навинченный на нее кранъ. Если моча сильно мутна, или съ примѣсью гноя, то пузырь промывается черезъ канюлю два раза въ день 1⁰/₀ растворомъ борной кислоты, или слабымъ растворомъ перекиси водорода. На третій, четвертый день испытывается уже пригодность канюли герм. степень опорожненія пузыря: въ него вводится черезъ канюлю опредѣленное количество (3—5 ст. ³) 1⁰/₀ борной кислоты, или стерилизованнаго физиологическаго раствора. Затѣмъ впрыснутый растворъ сейчасъ же выпускается въ градуированный цилиндръ. Если выливается назадъ все впрыснутое количество, или съ потерей не больше $\frac{2}{10}$ ст. ³, то канюля функционируетъ хорошо. Конечно всегда нужно обращать вниманіе на то, не просачивается ли моча помимо канюли. Должно отмѣтить, что извѣстную часть оперированныхъ собакъ приходится браковать или изъ за неудачнаго фиксированія канюли, или изъ за ея недостаточной функціи.

Когда собака готова, то изслѣдованіе діуреза ведется слѣдующимъ образомъ. Передъ началомъ cadaго опыта пузырь опорожняется и пробуются функціональность канюли описаннымъ способомъ. Во время самаго опыта пузырь опорожняется черезъ опредѣленные промежутки времени, обычно черезъ каждыя 10 минутъ. Моча собирается въ предварительно взвѣшенный стаканчикъ съ крышкой; послѣ cadaго взятія пробы стаканчикъ взвѣшивается на вѣсахъ. Слѣдовательно, о степени діуреза судятъ по количеству мочи (вѣсовому), которое выдѣляется за 10 минутный промежутокъ времени. Въ нормѣ обычно выдѣляется maximum 2 gm. мочи за указанный промежутокъ времени. Норма достигается извѣстнымъ пищевымъ режимомъ. Опытныя собаки получаютъ обычно 400—500 грм. намоченнаго въ водѣ бычачьяго рубца; кормятъ ихъ обычно вечеромъ. Въ остальное время онѣ не получаютъ ничего, т. е. ни пищи, ни питья. Установивъ нормальный діурезъ, колебанія котораго обычно держатся въ узкихъ предѣлахъ, можно затѣмъ изслѣдовать

и сравнивать съ нормальнымъ, діурезъ послѣ введенія воды, мяса, или различныхъ веществъ. Во время опыта, который можетъ тянуться нѣсколько (3—5) часовъ, собака остается свободной, или бѣгаетъ на длинной цѣпочкѣ. Собаки обычно скоро привыкають къ такимъ періодическимъ опорожненіямъ пузыря, свободно позволяютъ манипулировать надъ ними и рѣдко мочатся произвольно во время самаго опыта.

На лягушкахъ были изслѣдованы: *Abutua*, *Alfavaco do campo*, *Caroba*, *Carrapicto*, *Cainea*, *Chapeo de couro*, *Cipo cabelludo*, *Damiana*, *Grumixameira*, *Herva de bicho*, *Herva tostão*, *Jarrinha*, *Mastruço*, *Panacea*, *Pe de perdiz*, *Pipi*, *Umbauba*. Общее токсическое дѣйствіе оказывала только вытяжка изъ *Abutua*. Лягушки погибали черезъ 15—17 часовъ, послѣ подкожнаго введенія 2 ст. ³ 20% алкогольной вытяжки, т. е. отъ 0,4 gm. исходнаго матеріала. Остальныя же вещества, въ указанной дозѣ, не оказывали никакого общаго дѣйствія, или вызывали лишь слабое и кратковременное разстройство координаціи движеній. — Изъ предварительныхъ пробъ на обнаженномъ сердцѣ лягушекъ выяснилось, что только *Jarrinha* (водн. выт.), *Carrapicto* и *Pe de perdiz* (алког. выт.) даютъ усиленіе работы сердца. При этомъ дѣйствіе *Carrapicto* напоминало дѣйствіе наперстянки. Остальныя вещества не вліяли замѣтно на сердечную дѣятельность.

Предметомъ слѣдующей работы былъ вопросъ о значеніи кальція при дѣйствіи щавелевой кислоты. Эту работу, произведенную на лягушкахъ, по способу *Laewen-Trendelenburg*'а, мнѣ удалось закончить. Результаты ея будутъ опубликованы.

Наконецъ, по предложенію *Prof. Pick*'а, я началъ еще рядъ опытовъ, касающихся взаимоотношеній никотина и различныхъ основаній, нпр. *Tyramin*'а, *Histamin*'а, *Pituglandol*'а *Erepton*'а и др., въ дѣйствіи ихъ на периферическіе сосуды лягушки. Часть опытовъ сдѣлана въ Вѣнѣ, остальные — доканчиваются мною здѣсь.

Перейду теперь къ описанію нѣкоторыхъ частныхъ, заслуживающихъ по моему мнѣнію быть отмѣченными.

Въ институтѣ имѣется два кимографа, приводимыхъ въ движеніе электричествомъ. Передачи скоростей зубчатая. Время отмѣчается электрическими часами въ секундахъ, съ

выпадениемъ десятой; такъ обр., шесть отрѣзковъ соотвѣтствуютъ одной минутѣ. Лента безконечная, закопченная; пускаютъ ее обычно медленно. Моментъ введенія и продолжительность введенія вещества животному регистрируется съ помощью пера счетника. Посредствомъ качалки Pohl'a, счетчикъ соединяется съ электромагнитнымъ прерывателемъ; перо начинаетъ дѣлать рядъ очень частыхъ колебаній и на лентѣ получается сплошная бѣлая полоска. Манометръ соединяется съ артеріей при помощи свинцовой трубки, наполненной содовымъ растворомъ. Артеріальныя канюли ампулообразныя, съ боковымъ отросткомъ. Трубка наполняется содовымъ растворомъ изъ находящейся рядомъ бутылки, съ помощью Ричардсоновскаго баллона; излишекъ раствора и пузырьки воздуха выходятъ въ боковой отростокъ канюли, на который потомъ накладывается зажимъ. Манометръ устанавливается на требуемую высоту также съ помощью баллона. Испытуемая вещества вводятся по возможности въ *v. femoralis*. Такъ какъ кимографическіе опыты ведутся или подъ наркозомъ, или на децеребрированныхъ животныхъ, то кураре употребляется лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ.

Наркозъ животного поддерживается съ помощью крана Меуег'а. Конструкція его такова, что животное можетъ вдыхать или чистый воздухъ, или чистый эфиръ, или, наконецъ, смѣсь воздуха и эфира. Послѣдніе можно смѣшивать въ различныхъ отношеніяхъ простымъ передвиженіемъ стрѣлки по эмпирически установленной шкалѣ. Смѣсь конечно не такая точная, какъ нпр. въ аппаратахъ Roth-Dräger'a, но совершенно удовлетворяющая практическимъ потребностямъ опыта. Относительно наркозовъ нужно еще отмѣтить, что хлороформъ для этихъ цѣлей почти не употребляется; наркотизируютъ почти исключительно эфиромъ.

Искусственное дыханіе производится при помощи дыхательнаго аппарата Меуег'а, приводимаго въ движеніе водой. Аппаратъ одновременно и вдуваетъ воздухъ въ легкія (вдыханіе) и высасываетъ его изъ нихъ (выдыханіе). Регулируя притокъ воды, можно измѣнять по желанію не только ритмъ, но и амплитуду дыхательныхъ экскурсій. Аппаратъ работаетъ безукоризненно и можетъ служить какъ для крупныхъ животныхъ, такъ и для мелкихъ, нпр. для морскихъ свинокъ. Одинъ аппаратъ можетъ обслуживать три операцион-

ныхъ стола. При помощи металлическихъ трубокъ онъ можетъ быть соединенъ даже съ операціоннымъ столомъ, находящимся въ другой комнатѣ.

Довольно просто и удобно приспособленіе для опытовъ съ кошками, а именно при изслѣдованіи у нихъ зрачка. Кошки сажаются въ особый ящикъ; изъ ящика торчитъ только голова кошки, т. к. шея ея захватывается въ отверстіи ящика. Отверстіе образуется двумя половинками крышки ящика. Внутренніе края отверстія снабжены каучуковымъ кольцомъ. Такой ящикъ очень удобенъ у спокойныхъ животныхъ, гарантируетъ экспериментатора отъ пораненій и даетъ возможность спокойно производить наблюденіе.

Такъ какъ у лягушки изолированіе блуждающаго нерва не особенно легко, то лягушку съ успѣхомъ можно замѣнить при случаѣ черепахой, какъ это часто и практикуется въ Вѣнѣ. Изолированіе *vagus'a* у черепахъ очень легко; искать его лучше съ правой стороны; лежитъ онъ сейчасъ же сбоку трахеи, около вены. Изолировать его можно на достаточномъ протяженіи, что значительно облегчаетъ всякія манипуляціи на немъ. Укрѣплять черепахъ можно на толстой доскѣ, съ ямкообразнымъ углубленіемъ по срединѣ и съ вилкой для фиксаціи головы и шеи. Лапки привязываются бичевками, пропущенными въ отверстія, имѣющіяся около угловъ доски.

Заслуживаетъ упоминанія способъ такъ называемыхъ *Muskelstreifenversuche*. Онъ служитъ главнѣйше для изслѣдованія мышцъ матки и вліянія на нихъ различныхъ веществъ, равно какъ и для выясненія анафилактическихъ явленій. Кромѣ матки можно изслѣдовать и другіе органы, нпр. полоски изъ кишечника, сосудовъ и т. д. Употребляемый для этихъ опытовъ аппаратъ не сложенъ и состоитъ изъ водяного термостата, изъ резервуара для мускульной полоски, помѣщающагося въ термостатѣ, изъ кимографа съ очень медленнымъ ходомъ. Запись сокращеній ведется очень легкимъ рычагомъ — соломинкой. Время отмѣчается электрическимъ прерывателемъ въ минутахъ. Питательный растворъ (*Ringer'a*) насыщается кислородомъ во все время опыта.

Упомяну о нѣкоторыхъ операціяхъ на лягушкахъ, съ какими мнѣ пришлось познакомиться. Нпр. изъ большихъ венгерскихъ лягушекъ можно приготовить препаратъ, при-

годный для изслѣдованія брюшнаго и кишечнаго кровообращенія у лягушки resp. для изслѣдованія сосудовъ, иннервируемыхъ n-vo splanchnico. Препарат готовится такимъ образомъ, что у лягушки сначала разрушается центральная нервная система. Затѣмъ перевязываются возможно высоко обѣ а. а. iliacae, вмѣстѣ съ венами, (могутъ быть перевязаны и обѣ а. а. femorales, вмѣстѣ съ венами, но возможно выше). Вскрывается область сердца. Накладывается лигатура на v. abdominalis; во время уже этой операціи лягушка переворачивается головой къ оператору. Обѣ дуги аорты перевязываются вблизи луковицъ. Лѣвая аорта затѣмъ прослѣживается до ея развѣтвленія на а. axillaris, а. abdominalis и а. pulmonalis. А. а. axillaris и pulmonalis перевязываются; подъ а. abdominalis подводится лигатура, но пока не завязывается. Аорта осторожно, чтобы не порвать печень и мелкихъ поддиафрагмальныхъ сосудовъ, прослѣживается вглубь до тѣхъ поръ, пока у позвоночника не будутъ видны обѣ аорты. Правая аорта перевязывается въ глубинѣ, около позвоночника, (— моментъ не особенно легкій). Перевязка полыхъ венъ около синуса. Вставляютъ канюли: приводящая — въ оставшуюся неперевязанной лѣвую а. abdominalis, отводящая — въ sinus venosus. Когда канюли на мѣстахъ, пускается растворъ для контроля прочности лигатуръ и цѣлости сосудовъ. Во время опыта къ питательному раствору прибавляются различныя вещества, дѣйствіе которыхъ на сосуды внутренностей лягушки желаютъ изучить. О состояніи сосудовъ судятъ по количеству проходящаго черезъ нихъ раствора въ единицу времени. По сравненію съ опытами на сосудахъ теплокровныхъ, такой опытъ значительно проще, не такъ хлопотливъ, не требуетъ сложныхъ аппаратовъ и постановки, какъ первые. Существенное неудобство этого опыта только то, что онъ исполнимъ лишь на крупныхъ лягушкахъ. Описанный методъ разработанъ Prof. A. Frölich'омъ и продемонстрированъ имъ въ засѣданіи физиолого-морфологич. Общ-ва въ Вѣнѣ, въ февралѣ 1913 г.

Болѣ простымъ является другой методъ, предназначенный для изслѣдованія портальныхъ resp. печеночныхъ сосудовъ у лягушки. Для этого метода пригодны и средней величины лягушки. Препарат готовится слѣдующимъ образомъ. У лягушки предварительно разрушается централь-

ная нервная система. Затѣмъ на брюшной поверхности вырѣзывается кожно-мышечный лоскутъ и отгибается въ сторону; при этомъ открывается сердце, а на внутренней сторонѣ лоскута лежитъ *v. abdominalis*. Сердце откидывается вверхъ, для обнаженія венознаго синуса. На границѣ предсердій и желудочка накладывается лигатура. Изъ сосудовъ синуса выдѣляется средній, идущій къ печени, и подъ него подводится лигатура. Затѣмъ въ него вставляется канюля (приводящая) и завязывается приготовленной лигатурой. Въ *v. abdominalis* вставляется отводящая канюля. Затѣмъ печень откидывается вверхъ и подъ ней производится *en masse* перевязка портальныхъ сосудовъ. У приготовленной тк. облягушки можно пропускать различныя вещества черезъ печень и наблюдать реакцію печеночныхъ сосудовъ.

Я не буду описывать другихъ оперативныхъ и фармакологическихъ методовъ, съ какими мнѣ пришлось ознакомиться, нпр. наложеніе желудочной фистулы у собакъ, кишечной фистулы, экстирпаціи поджелудочной железы, онкометріи легкихъ и почекъ, непосредственное изслѣдованіе тепловыхъ центровъ и т. п.

Относительно плана преподаванія фармакологіи нужно замѣтить, что въ Вѣнѣ въ зимнемъ семестрѣ читается экспериментальная фармакологія, 4 ч. въ недѣлю, а въ лѣтнемъ — токсикологія и рецептура, тоже 4 ч. въ нед. Курсы бальнеологіи и діететики читаются клиницистами. Практическихъ занятій по фармакологіи для студентовъ нѣтъ, есть только упражненія въ прописываніи рецептовъ во время чтенія курса рецептуры. Какъ только представлялась возможность, я старался посѣщать лекціи, интересуясь постановкой лекціонныхъ демонстрацій. Prof. Н. Н. Меуер иллюстрируетъ свой курсъ многими опытами, иногда довольно сложными, а также массой всевозможныхъ таблицъ, рисунковъ и диаграммъ.

Въ заключеніе хочу отмѣтить одинъ очень симпатичный, по мосму, обычай. Черезъ каждые двѣ недѣли, по пятницамъ, всѣ работающіе въ институтѣ собираются съ 7 ч. веч. въ квартирѣ Prof. Н. Н. Меуер'а на такъ называемый *Referatabend*. Здѣсь происходитъ реферированіе и совмѣстное обсужденіе текущей литературы. Разсматриваются не только чисто фармакологическія работы, но и физиологи-

ческія, біологическія, серологическія, фізіолого-химическія. Реферированіе лежить на ассистентахъ института и на работающихъ въ институтѣ. Иностранцы, не владѣющіе свободно нѣмецкимъ языкомъ, освобождаются отъ этой обязанности. Польза такого совмѣстнаго обсужденія различныхъ вопросовъ и разносторонней ихъ оцѣнки, несомнѣнно громадная.

Принципъ товарищеской солидарности и взаимной помощи царить и въ самомъ Институтѣ Н. Меуер'а. Каждый работающій тамъ охотно дѣлится съ другими своими опытами и своими знаніями, охотно помогаетъ другому и дѣломъ и словомъ. Внимательное отношеніе всѣхъ, начиная съ шефа, дѣлаетъ пріятной работу въ Вѣнскомъ институтѣ.

Въ Вѣнѣ существуетъ общ-во врачей, подъ названіемъ: „K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien“. Помѣщается оно не далеко отъ Фармакологическаго института, на Frankgasse. Общество располагаетъ великолѣпной библіотекой съ читальнымъ заломъ. По рекомендаціи членовъ общества можно получить карточку, дающую право на пользованіе этой библіотекой. Мѣсячная карточка стоитъ 5 кронъ (са. 2 рубля). Читальный залъ открытъ почти цѣлый день, что значительно облегчаетъ пользованіе имъ.

Заканчивая этотъ краткій отчетъ и считаю пріятнымъ долгомъ выразить свою глубокую благодарность Императорскому Юрьевскому Университету за оказанное мнѣ имъ матеріальное пособіе, въ размѣрѣ 250 рублей.

Юрьевъ, Лифл., Декабрь 1913 г.

въ семействѣ этомъ 25, т. е. немногимъ меньше половины всѣхъ родовъ. *Menispermaceae* б. ч. вьющіяся древесныя растенія съ очередными цѣльными или лопастными листьями и мелкими раздѣльнополыми двудомными цвѣтами (см. рис.



Рис. 422. *Anamirta Cocculus* Wight et Arn. ($\frac{1}{3}$) изъ сем. *Menispermaceae* (по Baillon).

422), живущія главнымъ образомъ подъ тропиками обоихъ полушарій. Только немногіе роды (*Menispermum*, *Calycocarpum*) или виды растутъ во внѣтропическихъ областяхъ сѣвернаго полушарія, на примѣръ, *Cocculus carolinus* DC. (см. рис. 423, А, В) въ Сѣверной Америкѣ, *C. Leaeba* DC. въ восточной части средиземноморской области, нѣкоторые

виды рода *Cocculus* и *Stephania* въ Японіи. Но въ третичныя эпохи *Menispermaceae*, подобно многимъ другимъ семействамъ, произрастали, повидимому, гораздо далѣе на сѣверѣ. Во внѣтропическихъ областяхъ южнаго полушарія встрѣчаются нѣкоторые виды тѣхъ же родовъ *Cocculus*, *Stephania*, а равно и трехъ другихъ, а также цѣлый рядъ монотипныхъ родовъ (до 7) свойственъ исключительно Австраліи. Тропическіе и субтропическіе роды, по своему географическому распространенію, распадаются на двѣ группы: одни исключительно свойственны тропическимъ странамъ Старога свѣта, Азіи и Африкѣ, другіе, наоборотъ, Америкѣ. Только немногіе роды — *Cissampelos*, *Cocculus* — встрѣча-

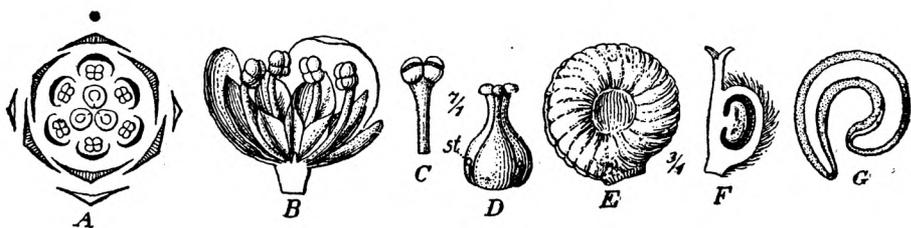


Рис. 423. *Menispermaceae*: А — діаграмма предполагаемаго двуполога цвѣтка *Cocculus carolinus*, В — мужской цвѣтокъ того-же растенія въ продольномъ разрѣзѣ, С, D, E — *Cocculus trilobus*, С — тычинка, D — три пестика съ стаминодіями (st), E — костянка (drupa) сбоку, G — *Cocculus laurifolius* — эндоспермъ и зародышъ въ продольномъ разрѣзѣ, F — *Cissampelos pareira*, пестикъ въ продольномъ разрѣзѣ (по Diels).

ются одновременно подъ тропиками Азіи, Африки и Америки. Наиболѣе крупными родами этого семейства надо считать роды *Cissampelos*, до 70 видовъ, и *Cocculus*, до 30 видовъ. Родъ *Menispermum* (3 вида) идетъ дальше всего на сѣверъ, встрѣчаясь въ лѣсахъ приатлантической Сѣверной Америки (*Menispermum canadense* L.), въ Японіи (*M. diversifolium* Prantl) и въ Сибири, Монголіи, Китаѣ и Японіи (*M. dahuricum* DC.). Въ ископаемомъ состояніи *Menispermaceae* извѣстны изъ мѣлового періода (въ Сѣверной Америкѣ) и изъ третичныхъ отложений Европы и Сѣверной Америки, и на сѣверъ доходили они до Гренландіи. Остатки эти описаны подъ именемъ *Menispermites*, *Menispermum*, *Cocculites* и *Cocculus*. Изъ пліоцена Австраліи (Neusüdwaless) описанъ плодъ особаго ископаемаго рода *Rhytidocaryon*, похожій на плоды *Cocculus* или *Limacia*. Найденные въ третичныхъ отложенияхъ Венгріи стволы, описанные подъ именемъ *Lillia viticu-*

losa U p g., весьма близки по анатомическому строению древесины къ древесинѣ *Cosciniium fenestratum* (Gärtner.) Colebr., растущей въ Индіи и на островѣ Цейлонѣ. Наконецъ, можно указать еще на вымершій родъ *Macclintockia* Nees, одними авторами относимый къ этому семейству, другими же къ семейству *Urticaceae* (см. выше стр. 267). Во всякомъ случаѣ ископаемые остатки *Menispermaceae* далеко не рѣдки и указываютъ на давнишнее существованіе семейства этого на земномъ шарѣ и на его прежнее, болѣе широкое на сѣверѣ географическое распространіе. Присутствіе выдѣлительныхъ клѣтокъ въ тканяхъ листьевъ и другихъ вегетативныхъ органовъ сближаетъ семейство *Menispermaceae* съ порядкомъ *Anonales*, но, по другимъ морфологическимъ признакамъ своимъ, семейство это ближе всего стоитъ къ семейству *Berberidaceae*, съ которымъ оно филогенетически связывается при посредствѣ семейства *Lardizabalaceae*. Цвѣты *Menispermaceae* (см. рис. 423) построены по трехчленному или двучленному циклическому типу, чѣмъ сближаются отчасти съ *Lauraceae*, главнымъ же образомъ съ *Berberidaceae*. Формула мужского цвѣтка будетъ $K_{3+3} C_{3+3} A_{3+3}$, но тычинки б. ч. срастаются у нихъ нитями въ одинъ пучекъ или колонку, какъ у *Myristicaceae*, а пыльники вскрываются трещинами (см. рис. 423, C), а не клапанами, какъ у *Lauraceae* и *Berberidaceae*. Далѣе, особенность *Menispermaceae*, указывающая на болѣе низкое филогенетическое положеніе семейства этого въ системѣ, это — апокарпный гинецей (рис. 423, D). Въ женскомъ цвѣткѣ имѣется б. ч. три свободныхъ пестика, изъ которыхъ каждый состоитъ изъ одного плодолистика, съ одногнѣздной, одно- или двусѣменной верхней завязью (рис. 423, F). Плодъ *Menispermaceae* — б. и. м. серповидно изогнутая костянка (рис. 423, E, G), откуда и названіе семейства. О процессѣ опыленія этихъ выющихся древесныхъ растений извѣстно мало, но во всякомъ случаѣ наблюдалось посѣщеніе цвѣтовъ ихъ двукрылыми, перепончатокрылыми и мелкими жуками. У *Menispermaceae*, какъ и у многихъ другихъ представителей *Polycarpicae*, наблюдается ненормальное анатомическое строеніе стеблей, уклоняющееся отъ типа двудольныхъ, а именно, у нихъ нерѣдко образуются вторичныя зоны сосудистыхъ пучковъ.

Маленькое семейство *Lardizabalaceae*, насчитывающее

въ составѣ своемъ всего 7 родовъ и 11 видовъ, при чемъ 3 рода монотипныхъ, представлено также б. ч. вьющимися, рѣже прямостоячими древесными растеніями, но съ листьями пальчатосложными или перистыми (см. рис. 424, 1) и съ цвѣтами какъ раздѣльнополыми (см. рис. 424, 2, 3, 4, 425, 1, 2, 3), такъ и слитнополыми. Представители семейства этого встрѣчаются въ Гималаѣ, въ восточной Азіи (Китаѣ, Японіи) и въ Чили, имѣютъ трехчленные циклическіе цвѣты

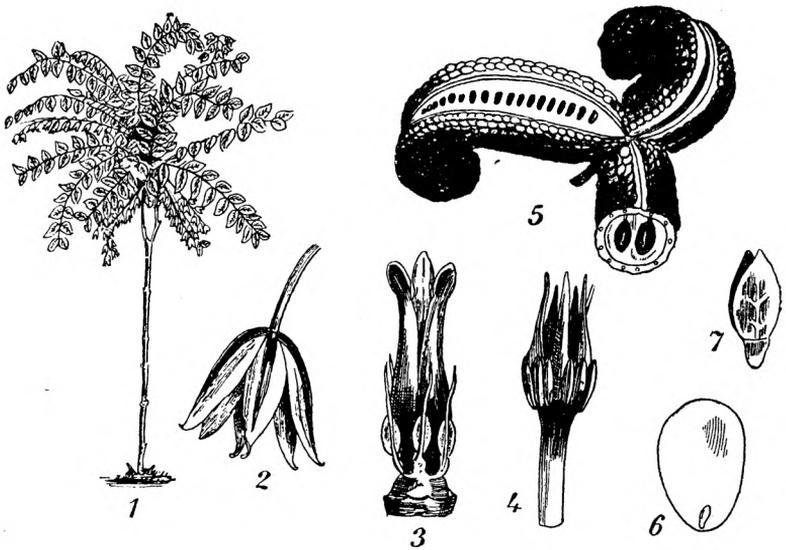


Рис. 424. *Decaisnea insignis* Н. et Th.: 1 — общій видъ; 2 — цвѣтокъ снаружи; 3 — женскій цвѣтокъ, по удаленіи покроя; видны три пестика и стаминодіи; 4 — мужской цвѣтокъ, по удаленіи покроя; 5 — зрѣлый плодъ; 6 — сѣмя въ продольномъ разрѣзѣ; 7 — зародышъ сѣмени (по Bot. Magaz. t. 6731).

(см. рис. 425, 1, 2) и въ каждой завязи большое количество сѣмяпочекъ; плодъ — ягода или мясистая коробочка (см. рис. 424, 5). Морфологическими признаками своими и оригинальнымъ географическимъ распространеніемъ семейство это представляетъ типъ весьма древній. Оно морфологически стоитъ ниже даже семейства *Menispermaceae*, но послѣднее, какъ мы видѣли, имѣетъ больше точекъ соприкосновенія съ *Anonales*; *Lardizabalaceae* же представляютъ типъ переходный между *Menispermaceae* и *Berberidaceae*, къ изученію которыхъ мы теперь и перейдемъ.

Семейство *Berberidaceae* представляетъ небольшое, но весьма замѣчательное семейство, съ одной стороны, вслѣдствіе значительнаго разнообразія въ внѣшнемъ видѣ формъ, его составляющихъ, съ другой стороны, вслѣдствіе близкихъ морфологическихъ отношеній формъ этихъ къ различнымъ семействамъ и даже порядкамъ двудольныхъ растений. Роды, входящіе въ составъ этого семейства, частью древесныя рас-

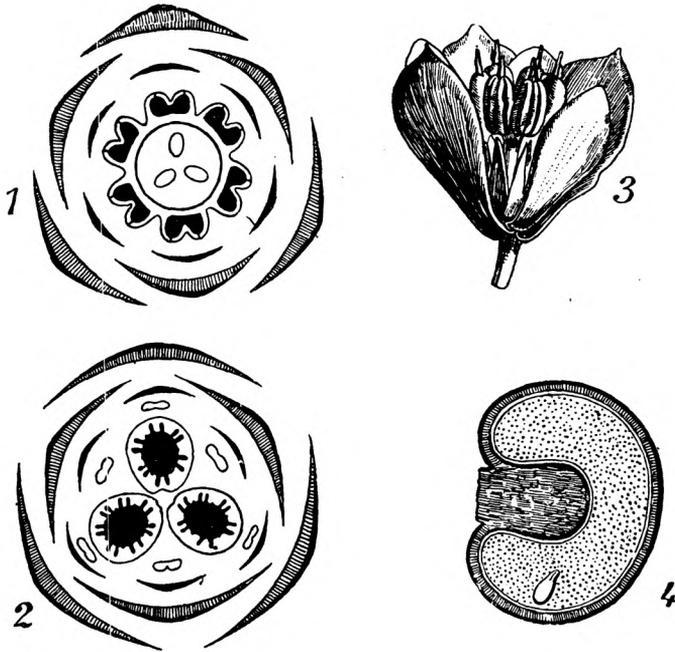


Рис. 425. *Lardizabala biternata*: 1 — діаграмма мужского цвѣтка, 2 — діаграмма женскаго цвѣтка, 3 — мужской цвѣтокъ, 4 — сѣмя въ продольномъ разрѣзѣ (по Vaillon).

тенія, частью многолѣтнія травы съ простыми или сложными листьями, съ цвѣтами либо одиночными, либо собранными въ цимозныя (часто кистевидныя) соцвѣтія. Всего въ семействѣ этомъ насчитывается около 150 или немного болѣе видовъ, въ нѣсколькихъ родахъ. Самый крупный родъ — *Berberis*, барбарисъ (см. рис. 426), насчитывающій въ себѣ болѣе 100 видовъ. У всѣхъ родовъ этого семейства цвѣты обоеполые, циклическіе. Цвѣточный покровъ состоитъ изъ двухъ категорій листьевъ, расположенныхъ нѣсколькими, кругами; внѣшніе

листья околоцвѣтника, расположенные въ нѣсколько трехчленныхъ, рѣже дву- или четырехчленныхъ (см. рис. 427) круговъ, съ закономъ чередованія органовъ, соответствующую простому околоцвѣтнику простѣйшихъ *Polycarpicae*;



Рис. 426. *Berberis vulgaris* L. — барбарисъ: 1 — вѣтвь съ цвѣтами, 2 — цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, 3 — лепестокъ, 4, 5 — тычинки, 6 — плодъ.

но этотъ околоцвѣтникъ обыкновенно дифференцируется на двѣ части — наружную, съ менѣе развитыми листьями околоцвѣтника, соответствующую какъ бы чашечкѣ (см. рис. 429), и внутреннюю, обыкновенно съ болѣе крупными и болѣе развитыми листьями околоцвѣтника, со-

ответствующую вѣнчику; тѣ и другіе обыкновенно, однако, покрашенные. Далѣе, у тѣхъ барбарисовыхъ, которыя относятся новѣйшими авторами къ подсемейству *Berberioideae*, имѣется внутренній (третій) покровъ, состоящій изъ различной формы лепестковидныхъ органовъ, имѣющихъ у своего основанія или близъ вершины медо-вики. Эти медоносные лепестки (см. рис. 428) расположены двумя чередующимися между собою и съ листиками наружнаго покрова кругами (см. рис. 429), въ томъ же числѣ, какъ и въ кругахъ околоцвѣтника, т. е. чаще круги эти трехчленные, рѣже дву- или четырехчленные (см. рис. 427); но идущія за симъ обыкновенно въ изомерномъ количествѣ, расположенныя двумя чередующимися кругами тычинки сидятъ, однако же, противъ

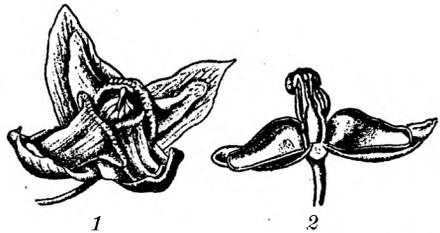


Рис. 427. Цвѣты *Epimedium*: 1 — *Epimedium rubrum*, 2 — продольный разрѣзъ цвѣтка *E. alpinum* (по Веттштейну).

ответствующую вѣнчику; тѣ и другіе обыкновенно, однако, покрашенные. Далѣе, у тѣхъ барбарисовыхъ, которыя относятся новѣйшими авторами къ подсемейству *Berberioideae*, имѣется внутренній (третій) покровъ, состоящій изъ различной формы лепестковидныхъ органовъ, имѣющихъ у своего основанія или близъ вершины медо-вики. Эти медоносные лепестки (см. рис. 428) расположены двумя чередующимися между собою и съ листиками наружнаго покрова кругами (см. рис. 429), въ томъ же числѣ, какъ и въ кругахъ околоцвѣтника, т. е. чаще круги эти трехчленные, рѣже дву- или четырехчленные (см. рис. 427); но идущія за симъ обыкновенно въ изомерномъ количествѣ, расположенныя двумя чередующимися кругами тычинки сидятъ, однако же, противъ

этихъ медолистиковъ (см. рис. 429 и рис. 426, 2); предполагаютъ, что медоносные лепестки возникли, повидимому, изъ тычинокъ (вѣроятно, путемъ расщепленія въ тангентальномъ направленіи) и принадлежатъ, слѣдовательно, уже андроцею, а не цвѣточному покрову. Медоносные лепестки встрѣчаются не у всѣхъ барбарисовыхъ, а только въ подсемействѣ

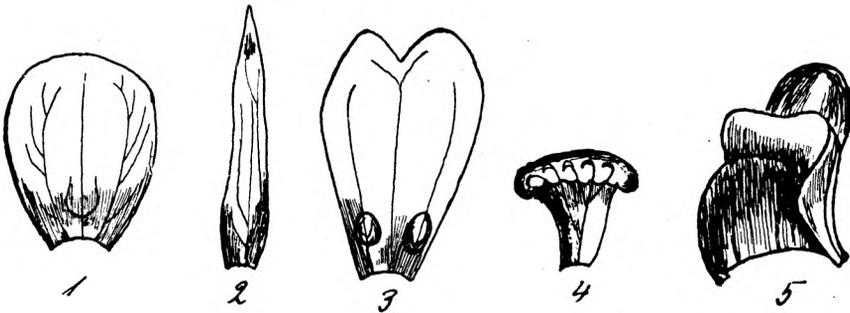


Рис. 428. Нектарники *Berberidaceae*: 1 — *Leontice Chrysogonum* L., 2 — *Nandina domestica* Thunb., 3 — *Berberis Bealei* Curt., 4 — *Leontice thalictroides* L., 5 — *Epimedium elatum* Morr. et Decaisne (6/1) (по Прантлю).

Berberioideae, представляющемъ высшій типъ барбарисовыхъ, куда относится полиморфный родъ *Berberis* (болѣе ста видовъ) (см. рис. 428, 3), два рода, имѣющихъ отъ 10—12 видовъ — *Epimedium* (рис. 427, 428, 5) и *Leontice* (рис. 428, 1, 4), и два рода почти монотипныхъ — *Nandina* (рис. 428, 2), съ однимъ видомъ, и *Jeffersonia*, съ двумя видами. Подсемейство *Podophylloideae*, состоящее изъ родовъ лишь олиготипныхъ — *Podophyllum* (5 видовъ — см. рис. 430), *Diphylleia* (2 вида) и *Achlys* (2 вида), равно какъ и другія подсемейства этого семейства такихъ медоносныхъ лепестковъ не имѣютъ.

Тычинки, какъ я сказалъ, обыкновенно у *Berberidaceae* сидятъ двумя чередующимися другъ съ другомъ кругами (см. рис. 429), изомерными кругамъ чашечки, вѣнчика и нектарниковъ (медолистиковъ), т. е. большею частью A_{3+3} , рѣже A_{2+2} или A_{4+4} (см. рис. 427).

Въ родѣ *Podophyllum* (см. рис. 430, 431) обыкновенно

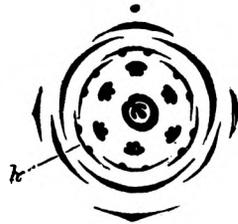


Рис. 429. Диаграмма цвѣтка барбариса — *Berberis*: h — нектарные или медоносные листья (по Вармингу).

околоцвѣтникъ состоитъ изъ нѣсколькихъ трехчленныхъ круговъ (рис. 431, 1), а андроцей двуциклическій трехчленный,



Рис. 430. *Podophyllum peltatum* L. (по Asa Gray).

т.е. тычинокъ 6, но у *P. peltatum* L. и внутренней кругъ околоцвѣтника и оба круга тычинокъ имѣютъ большее количе-

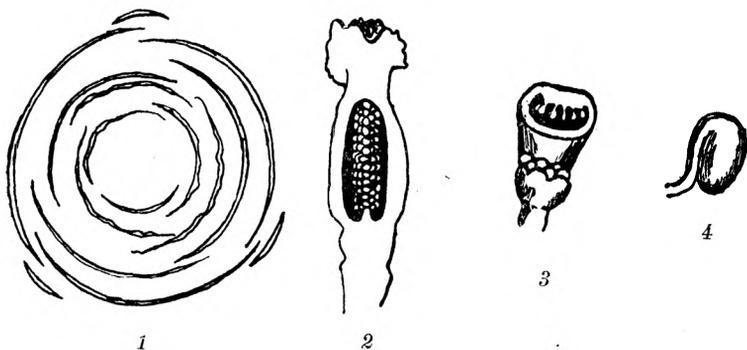


Рис. 431. *Podophyllum peltatum* L.: 1 — диаграмма околоцвѣтника; 2 — продольный разрѣзъ черезъ пестикъ, 3 — поперечный разрѣзъ черезъ пестикъ, 4 — сѣмя (по Asa Gray).

ство членовъ — такъ, тычинокъ бываетъ здѣсь до 12. Въ последнее время къ семейству *Berberidaceae*, въ видѣ подсемейства *Hydrastioideae*, относятся нѣкоторыми систематиками еще

два рода — *Glaucidium* (см. рис. 432), съ однимъ видомъ, и *Hydrastis* (см. рис. 435), съ двумя видами. Эти два рода имѣютъ, подобно простѣйшимъ *Polycarpicae*, неопредѣленное количество тычинокъ (см. рис. 432, 2 и рис. 435, B), сидящихъ



Рис. 432. *Glaucidium palmatum* Sieb. et Zucc.: 1 — общій видъ растенія, 2 — цвѣтокъ, 3 — лепестокъ, 4, 5, 6 — тычинки съ разныхъ сторонъ, 7, 8 — пестики съ разныхъ сторонъ, 9 — завязь въ поперечномъ разрѣзѣ (по Siebold и Zuccarini).

ациклически, и, слѣдовательно, *Hydrastioideae* — типъ наиболѣе древній изъ *Berberidaceae*, отъ котораго произошелъ типъ *Podophylloideae* съ опредѣленнымъ количествомъ тычинокъ, б. ч. A_{3+3} , а отъ этого типа произошелъ уже высшій типъ барбарисовыхъ — *Berberioideae* съ $3+3$ тычинками и $3+3$ медалистами тычиночнаго происхожденія. Что *Podophylloideae*

филогенетически связываются съ *Hydrastioideae* — доказательствомъ тому служить *Podophyllum peltatum* (см. рис. 430), съ его неопредѣленнымъ количествомъ тычинокъ (до 12), тогда какъ у остальныхъ видовъ рода *Podophyllum* тычинокъ 3+3. Пыльники многихъ *Berberidaceae* вскрываются клапанами (см.

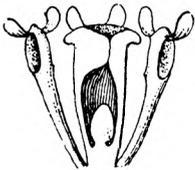


Рис. 433. *Berberis vulgaris* L. — барбарисъ; тычинки и продольный разрѣзъ пестика (по Le Maout и Decaisne).

рис. 433), какъ у *Lauraceae*, рѣже трещинами. Завязь барбарисовыхъ верхняя, б. ч. образованная однимъ плодолистикомъ, одногнѣздная, съ б. и. м. сильно развитымъ вдоль брюшного шва сѣмяноцемъ, со многими прямыми сѣмяпочками — у типовъ болѣе примитивныхъ и съ одной или двумя сѣмяпочками, расположенными у основанія завязи, — у типовъ болѣе сложныхъ (см. рис. 433). Но иногда наблюдается увеличеніе количества плодолистиковъ. Такъ, у *Glaucidium*, изъ подсемейства *Hydrastioideae*, плодолистиковъ 1—3, б. ч. 2, со многими сѣмяпочками (см. рис. 432, 9), а у *Hydrastis* апокарпный гинецей изъ неопредѣленнаго количества плодолистиковъ (см. рис. 435, B), образующихъ столько же пестиковъ, и въ каждомъ пестикѣ по 2 сѣмяпочки (см. рис. 435, E). Чтобы докончить общую характеристику *Berberidaceae*, надо указать еще, что рыльце у нихъ обыкновенно большое, почти сидячее, въ видѣ кружка (см. рис. 431, 2, 432, 7, 8, 433, 435, E), сѣмяпочки съ двумя покровами, изъ которыхъ наружный интегументъ часто превосходитъ внутренній, сѣмена съ бѣлкомъ (см. рис. 435, F), а плодъ — въ большинствѣ случаевъ ягода (см. рис. 426, 6), рѣже коробочка (см. рис. 434) или орѣшекъ. *Hydrastis* и *Glaucidium*, причисляемая въ новѣйшее время въ качествѣ особаго подсемейства *Hydrastioideae* къ *Berberidaceae*, до послѣдняго времени относились къ семейству *Ranunculaceae*, вслѣдствіе неопредѣленнаго количества ациклически расположенныхъ тычинокъ и неопредѣленнаго количества апокарпныхъ пестиковъ, и, вмѣстѣ съ

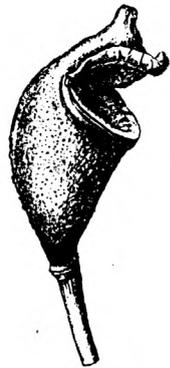


Рис. 434. Плодъ *Jeffersonia diphylla* Pers. (по Ветштейну).

третьимъ родомъ — *Paeonia* (см. рис. 436), составляли въ семействѣ этомъ особое подсемейство — *Paeonieae*. *Paeonieae* отличаются отъ остальныхъ *Ranunculaceae* весьма рѣзко тѣмъ, что наружный интегументъ ихъ съмяпочекъ мощный и длиннѣе внутренняго, стѣнка завязи мясистая, а рыльце расширенное. Этими признаками *Paeonieae* ближе подходятъ къ *Berberidaceae*, чѣмъ къ *Ranunculaceae*, и мы видимъ уже, что *Hydrastis* (см. рис. 435) изъ *Paeonieae* настолько близокъ къ *Podophyllum* (см. рис. 430), что новѣйшіе систематики относятъ родъ этотъ къ семейству *Berberidaceae*. Близость *Hydrastis* къ *Berberidaceae* сказывается еще въ томъ, что въ тканяхъ этого растенія обнаруженъ свойственный барбарисовымъ алкалоидъ берберидинъ. Нѣсколько напоминаетъ *Hydrastis* родъ *Achlys* изъ семейства барбарисовыхъ и своимъ околоцвѣтникомъ, а именно, у *Achlys* околоцвѣтникъ совершенно отсутствуетъ, и весь цвѣтокъ состоитъ изъ трехчленнаго трехкруговаго андроцея и одного плодолистика въ гинецеѣ. У *Hydrastis* не очень крупный околоцвѣтникъ весьма скоро опадаетъ послѣ распусканія цвѣтка (см. рис. 435, *B, C*), у *Glaucidium* (см. рис. 432, 2, 3) околоцвѣтникъ состоитъ всего изъ четырехъ очень крупныхъ нѣжно розоваго цвѣта лепестковъ, тоже весьма скоро опадающихъ. Такимъ образомъ *Glaucidium*, въ сущности, по своимъ морфологическимъ признакамъ можетъ быть съ одинаковымъ правомъ отнесенъ и къ семейству *Ranunculaceae*, и къ семейству *Berberidaceae*, и, наконецъ, къ семейству *Papaveraceae* изъ порядка *Rhoeadales*. Блестящій примѣръ ра-

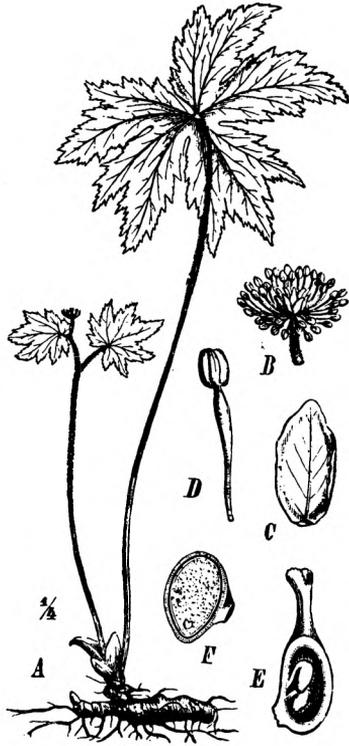


Рис. 435. *Hydrastis canadensis* L.: *A* — цѣлое растеніе, *B* — цвѣтокъ, *C* — лепестокъ, *D* — тычинка, *E* — пестикъ въ продольномъ разрѣзѣ, *F* — сѣмя въ продольномъ разрѣзѣ (по Prantl и Asa Gray).



Рис. 436. *Paeonia officinalis* L.: 1 — цвѣтокъ, 2 — листъ, 3 — отцвѣтшій цвѣтокъ, 4 — плодъ, 5 — сѣмя (по Рейхенбаху, tab. 4743).

стенія прототипнаго, доказывающаго съ убѣдительною филогенетическую близость упомянутыхъ трехъ семействъ. А такъ какъ родъ *Glaucidium* состоитъ изъ одного всего вида, имѣющаго крайне ограниченное географическое распространение, въ альпахъ сѣверной Японіи, и близокъ къ роду *Hydrastis*, состоящему всего изъ двухъ видовъ: одного — встрѣчающагося въ Японіи же, а другого — въ субарктической и приатлантической Сѣверной Америкѣ, то въ глубокой древности этихъ двухъ родовъ не можетъ быть сомнѣнія, равно какъ и не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что оба эти рода являются прототипами трехъ семействъ — *Berberidaceae*, *Ranunculaceae* и *Papaveraceae*. Мы можемъ смѣло относить ихъ въ любое изъ этихъ трехъ семействъ, но, конечно, ближе всего отнести ихъ къ *Berberidaceae*, что и дѣлаютъ новѣйшіе авторы. Но тогда родственныи съ этими двумя родами родъ *Paeonia* (см. рис. 436) остается въ семействѣ *Ranunculaceae* еще болѣе обособленнымъ, чѣмъ ранѣе, и Галлье, чтобы быть послѣдовательнымъ, причисляетъ и этотъ родъ къ семейству *Berberidaceae*. Изолированное положеніе рода *Paeonia* среди *Ranunculaceae* въ послѣднее время выразилось даже въ установленіи Worsdell'емъ въ 1908 году особаго семейства *Paeoniaceae*. Родъ *Paeonia* съ его 15-ю видами, имѣющими, подобно большинству *Berberidaceae*, весьма характерное для третичныхъ типовъ разрозненное географическое распространение, отличается отъ остальныхъ *Berberidaceae* сильнѣе всего. *Paeonia* (см. рис. 436) имѣетъ зеленую чашечку изъ 5 чашелистиковъ, при чемъ чашелистики довольно постепенно переходятъ въ верхушечные вегетативные листья побѣга (см. рис. 436, 3, 4). Вѣнчикъ состоитъ изъ 5—8 окрашенных въ розовый, бѣлый или желтый цвѣтъ крупныхъ лепестковъ (рис. 436, 1). Тычинки въ неопредѣленномъ количествѣ, сросшіяся у основанія своего въ особое кольцевидное образованіе. Плодолистиковъ нѣсколько, апокарпныхъ (часто 3). Мнѣ кажется, что выдѣленіе рода *Paeonia* изъ семейства *Ranunculaceae* и причисленіе его къ семейству *Berberidaceae* вполне послѣдовательно, и можно было бы лишь въ семействѣ *Berberidaceae* выдѣлить *Paeonia* въ особое подсемейство *Paeoniaceae*. Кромѣ *Paeonia*, Галлье къ семейству *Berberidaceae* причисляетъ еще монотипный родъ *Berberidopsis*, растущій въ Чили

(см. рис. 437). Этотъ родъ до послѣдняго времени относился къ семейству *Flacourtiaceae* (см. рис. 438, *A*) изъ порядка



Рис. 437. *Berberidopsis corallina* Hook. fil.: *A* — общій видъ, *B* — листъ, *C*, *D* — цвѣты, *E* — тычинки и пестикъ, *F* — пестикъ, *G* — тычинка (по Bot. Magaz., t. 5343).

Parietales. Цвѣты *Berberidopsis* (см. рис. 437, *C*, *D*) имѣютъ трехчленный многоциклическій околоцвѣтникъ, трехчленный двуциклическій андроцей (см. рис. 437, *E*, 438, *A*) и трехчленный, но синкарпный гинецей (см. рис. 437, *F*, 438, *A*), съ одногнѣздной завязью и большимъ количествомъ сѣмяпочекъ въ завязи. Сѣмяпочки *Berberidopsis* сидятъ въ завязи на развѣтвленной плацентѣ. Такъ какъ такія же плаценты встрѣчаются и въ семействѣ *Berberidaceae*, а по внѣшнему виду *Berberidopsis* очень напоминаетъ *Berberis* (см. рис. 437, *A*, *B* и ср. съ рис. 426), то мы, вмѣстѣ съ Галлье и Лотси, можемъ и этотъ монотипный родъ отнести къ семейству *Berberidaceae*, но съ синкарпнымъ гинецеемъ,

въ противоположность всѣмъ остальнымъ барбарисовымъ. Родъ *Berberidopsis* служитъ въ такомъ случаѣ связующимъ звеномъ между *Berberidaceae* и семействомъ *Flacourtiaceae* изъ порядка *Parietales*.

Вернемся нѣсколько назадъ; припомнимъ, что это не

единственный случай родственныхъ отношеній *Polycarpicae* къ порядку *Parietales*. Мы видѣли среди магноліевыхъ небольшое семейство *Canellaceae*, одними авторами относимое къ порядку *Parietales*, другими — къ отдѣлу *Polycarpicae*, къ порядку *Anonales*. Мы упоминали выше, что принадлежащее къ порядку *Parietales* семейство *Dilleniaceae* (см. рис. 443) Галлье относить къ отдѣлу *Polycarpicae* и ставить его во главѣ порядка *Ranales*. Наконецъ, мы видимъ монотипный

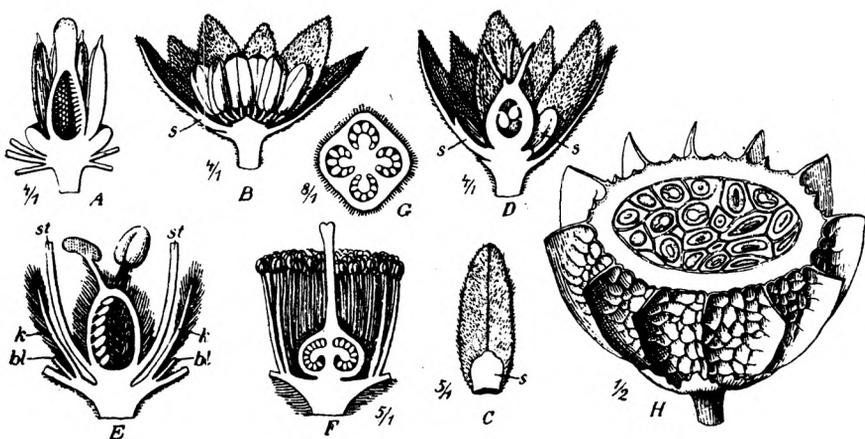


Рис. 438. Сем. *Flacourtiaceae*: *A* — *Berberidopsis corallina*, цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ безъ околоцвѣтника; *B—D* — *Kiggelaria africana*, *B* — мужской цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, *D* — женскій цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, *C* — листокъ околоцвѣтника, *s* — его чешуйка; *E* — *Paropsia reticulata*, продольный разрѣзъ цвѣтка безъ листиковъ околоцвѣтника (*bl*), *k* — корона, *st* — нити тычинокъ; *F*, *G* — *Prockia crucis*, *F* — продольный разрѣзъ цвѣтка безъ околоцвѣтника, *G* — завязь, въ поперечномъ разрѣзѣ; *H* — *Carpotroche brasiliensis* — поперечный разрѣзъ плода (по В ар б у р г у).

родъ *Berberidopsis*, который, въ сущности, съ одинаковымъ правомъ можно отнести и къ семейству *Berberidaceae* изъ порядка *Ranales*, и къ семейству *Flacourtiaceae* (см. рис. 438) изъ порядка *Parietales*. Ясно, что эти порядки — *Ranales*, *Anonales* и *Parietales* филогенетически близки другъ къ другу. Но порядки *Anonales* и *Ranales* принадлежатъ къ отдѣлу *Polycarpicae*, къ весьма примитивнымъ покрытосѣменнымъ растениямъ; порядокъ же *Parietales* занимаетъ довольно высокое мѣсто въ системѣ, среди остальныхъ типичныхъ двудольныхъ растений. Рядомъ съ порядкомъ *Parietales* въ современныхъ естественныхъ системахъ ставится (напримѣръ, у

Энглера) порядокъ *Myrtiflorae*; это одинъ изъ высшихъ типовъ свободнолепестныхъ двудольныхъ, ибо здѣсь цвѣты съ нижней завязью, и вслѣдъ за этимъ порядкомъ идетъ уже переходъ къ наиболѣе высшему типу двудольныхъ, къ сростнолепестнымъ. И къ этому высшему порядку свободнолепестныхъ двудольныхъ мы имѣемъ переходные типы среди разсматриваемаго отдѣла *Polycarpicae*, а именно, въ семействахъ *Lauraceae* и *Hernandiaceae*. Эти два семейства, о которыхъ я вамъ подробнѣе говорилъ на прошлой лекціи, будучи филогенетически тѣсно связаны съ низшими *Polycarpicae*, съ *Magnoliaceae*, имѣютъ въ строеніи своемъ нѣкоторыя черты, общія съ *Thymelaeineae* изъ порядка *Myrtiflorae*. Я нарочно не упомянулъ объ этомъ на прошлой лекціи, ибо тогда вы, можетъ быть, не обратили бы должнаго вниманія на это указаніе. Теперь, когда вы въ лицѣ *Berberidaceae* познакомились съ такимъ древнимъ типомъ *Polycarpicae*, который имѣетъ филогенетическія отношенія въ различныя стороны — и къ *Ranunculaceae*, и къ *Papaveraceae*, и къ *Lardizabalaceae* (послѣднія Галлье склоненъ также причислить къ семейству *Berberidaceae*, но мы за нимъ въ этомъ отношеніи не послѣдуемъ), когда въ лицѣ монотипнаго чилийскаго кустарника *Berberidopsis* (рис. 437) мы имѣемъ такого представителя семейства *Berberidaceae*, который связываетъ порядокъ *Ranales* съ высокоорганизованными *Parietales*, фактъ филогенетическаго родства *Lauraceae* съ еще болѣе высокоорганизованнымъ порядкомъ *Myrtiflorae* не долженъ пройти для васъ незамѣченнымъ, ибо мы имѣемъ сейчасъ дѣло не съ единичнымъ страннымъ явленіемъ, а съ цѣлымъ рядомъ фактовъ, имѣющихъ болѣе глубокое филогенетическое значеніе.

Итакъ, большое разнообразіе типовъ, говоритъ Ветштейнъ, соединенныхъ подъ именемъ *Berberidaceae*, соотвѣтствуетъ различнымъ родственнымъ отношеніямъ этого семейства. Съ одной стороны, семейство это стоитъ весьма близко къ ранѣе изученнымъ семействамъ — *Lardizabalaceae*, *Menispermaceae* и даже *Lauraceae*, съ другой стороны, оно весьма близко къ *Ranunculaceae*; но вмѣстѣ съ тѣмъ оно обнаруживаетъ филогенетическія связи къ сосѣднимъ и болѣе удаленнымъ порядкамъ, а именно, къ порядкамъ *Rhoeadales* (къ семейству *Papaveraceae*) и къ порядку *Parietales* (къ семейству *Flacourtiaceae* — см. рис. 438). Въ томъ объемѣ,

въ какомъ мы понимаемъ здѣсь это семейство, оно состоитъ изъ 12 родовъ и болѣе 150 видовъ. Монотипныхъ среди этихъ родовъ 3 и очень много олиготипныхъ. Родовъ, насчитывающихъ всего 2 вида, съ очень разрозненнымъ географическимъ распространениемъ, въ семействѣ этомъ — 4. Родовъ, имѣющихъ отъ 5—15 видовъ, — 4, и всего 1 родъ политипный, насчитывающій въ себѣ болѣе 100 видовъ—это родъ *Berberis*.

Посмотримъ, какъ распространены *Berberidaceae* по земному шару. Монотипный родъ *Berberidopsis* (см. рис. 437) водится лишь въ Чили, *Glaucidium* (см. рис. 432) — лишь въ Японіи, *Nandina* — въ Японіи и Китаѣ. Роды, заключающіе въ себѣ по два вида, имѣютъ такое распространіе:

Hydrastis (см. рис. 435): 1 видъ въ Японіи, 2-й видъ въ Канадѣ и приатлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки.

Diphylleia: 1 видъ въ Японіи и на Сахалинѣ, 2-й видъ въ приатлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки.

Achlys: 1 видъ въ Японіи, 2-й видъ въ приатлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки.

Jeffersonia (см. рис. 434): 1 видъ въ Манчжуріи, 2-й видъ въ приатлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки.

Какое поразительное совпаденіе и какое блестящее доказательство большой древности этого прототипнаго для многихъ высшихъ типовъ семейства!

Но пойдёмъ дальше:

Родъ *Podophyllum* (см. рис. 430), съ 5-ю видами, распространёнъ въ Китаѣ, на островѣ Формозѣ и въ Гималаѣхъ и затѣмъ опять таки въ приатлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки.

Родъ *Epimedium* (см. рис. 427), съ 11 видами, распространёнъ въ Японіи, Китаѣ, Кашмирѣ, Тибетѣ, далѣе, въ Европѣ, Алжирѣ, на Кавказѣ и въ Персіи и, наконецъ, въ Сѣверной Америкѣ.

Родъ *Leontice*, съ 10—12 видами, распространёнъ въ Японіи, на Амурѣ, затѣмъ, въ южной Европѣ, на Кавказѣ, въ Авганистанѣ и Туркестанѣ, далѣе, на Алтаѣ и, наконецъ, въ Канадѣ и въ приатлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки.

Родъ *Raconia* (см. рис. 436), съ 15-ю видами, распространёнъ въ восточной и центральной Азіи, далѣе, въ Европѣ

и на Кавказѣ и, наконецъ, въ притихоокеанскихъ штатахъ Сѣверной Америки.

Наконецъ, обширный родъ *Berberis* (см. рис. 426), насчитывающій болѣе 100 видовъ, имѣетъ такое географическое распространеніе: въ центральной Азіи, нѣсколько видовъ въ средиземноморской области Европы, 1 видъ въ средней Европѣ, нѣсколько видовъ въ Китаѣ и Японіи; многочисленныя виды въ Сѣверной и Южной Америкѣ, гдѣ вдоль Андъ родъ этотъ доходитъ на югъ до Огненной Земли.

Географическое распространеніе семейства *Berberidaceae*, вмѣстѣ съ разнообразной и рѣзкой расчлененностью его типовъ въ морфологическомъ отношеніи (небольшое семейство это приходится дѣлится, по крайней мѣрѣ, на 5 самостоятельныхъ подсемействъ: *Paeoniae*, *Berberidopsioideae*, *Hydrastioideae*, *Podophylloideae*, *Berberioideae*), ясно указываетъ на прототипность и большую древность этого семейства, на прежнее широкое его географическое распространеніе по земному шару. Въ ископаемомъ состояніи представители этого семейства найдены, правда, лишь въ третичныхъ отложеніяхъ, да и то всего 5 видовъ рода *Berberis* изъ третичныхъ отложеній юга Франціи, сѣверной Италіи и Швейцаріи. Но и эти немногочисленныя находки весьма знаменательны. Родъ *Berberis* дѣлится на двѣ секціи — *Euberberis*, съ цѣльными листьями, и *Mahonia*, съ листьями вѣчнозелеными, непарноперистыми. Секція *Euberberis* насчитываетъ болѣе 80 видовъ, представители которыхъ встрѣчаются нынѣ и въ Европѣ. Секція же *Mahonia*, болѣе древняя, насчитываетъ въ себѣ всего до 20 видовъ, распространенныхъ въ настоящее время главнымъ образомъ въ Сѣверной Америкѣ и Мексикѣ, а также встрѣчающихся въ Китаѣ и центральной Азіи. Представителей секціи *Mahonia* въ Европѣ нынѣ не имѣется. Найденныя въ третичныхъ отложеніяхъ южной Европы ископаемыя виды рода *Berberis* весьма близки къ нынѣ живущимъ видамъ — сѣверо-американскому *Berberis Aquifolium* Pursh и китайскому *B. Fortunei* Lindl., принадлежащихъ какъ разъ къ секціи *Mahonia*. Очевидно, что эта секція имѣла въ третичный періодъ болѣе широкое географическое распространеніе, чѣмъ въ настоящее время.

Но семейство *Berberidaceae* имѣетъ для насъ и еще

другой глубокой филогенетический интересъ. Представители этого семейства имѣютъ много признаковъ, свойственныхъ однодольнымъ растеніямъ, а потому это семейство является не только прототипомъ высшихъ двудольныхъ, какъ мы видѣли уже, но и однимъ изъ прототиповъ растений однодольныхъ. Мы уже видѣли, что большинство *Berberidaceae* имѣютъ цвѣты трехчленные, свойственные собственно однодольнымъ. Но это не единственный морфологический признакъ, связующій *Berberidaceae* съ однодольными.

У нѣкоторыхъ *Berberidaceae* сѣмядоли, по изслѣдованіямъ Lewis, срослись между собою, представляя переходъ къ типу сѣмядолей однодольныхъ. Lewis изслѣдовалъ въ этомъ отношеніи 3 вида — *Podophyllum peltatum* (см. рис. 430), *Jeffersonia diphylla* (см. рис. 434) и *Leontice (Caulophyllum) thalictroides* — всѣ три вида, растущіе въ приатлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки. При первоначальномъ заложеніи сѣмядолей зачатокъ ихъ представляетъ у всѣхъ трехъ видовъ сначала широкое, кольцевидное, открытое съ одной лишь стороны образованіе. Это кольцевидное образованіе у *Podophyllum*'а вытягивается затѣмъ въ длинный трубчатый органъ, всецѣло замыкающій въ себя верхушечную почечку зародыша, какъ это наблюдается и у однодольныхъ; у *Leontice* почечка зародыша тоже находится среди сѣмядолей, сомкнутыхъ своими краями, а у *Jeffersonia*, хотя сѣмядоли и срослись между собою, какъ у двухъ предыдущихъ родовъ, но почечка свободна и не заключена среди сѣмядолей. У всѣхъ трехъ родовъ почечка развита очень слабо и занимаетъ центральное положеніе. Аналогичное конгенитальное срастаніе двухъ сѣмядолей въ одну наблюдали еще ранѣ Lewis (въ 1904 г.), Lyon (въ 1901 г.) и Cook (въ 1902 г.), какъ мы увидимъ далѣе, у *Nymphaea*, и тамъ это срастаніе двухъ сѣмядолей въ одну настолько характерно выражено, по типу однодольныхъ, что оба послѣднихъ автора предложили *Nymphaeaceae* изъ двудольныхъ перенести къ однодольнымъ (см. рис. 439). Срастаніе двухъ сѣмядолей въ одну наблюдается, однако, не только въ семействахъ *Berberidaceae* и *Nymphaeaceae*. Holm (въ 1899 г.) приводитъ такое же срастаніе сѣмядолей въ болѣе или менѣе длинный трубчатый органъ у *Leontice altaica* и *L. vesicaria* изъ семейства *Berberidaceae* и у цѣлаго ряда представителей род-

ственнаго съ *Berberidaceae* семейства *Ranunculaceae*, а именно, у *Anemone*, *Ranunculus*, *Eranthis*, *Delphinium*, *Aconitum*. Наблюдается явленіе это и въ болѣе высоко организованныхъ семействахъ, напримѣръ (по Holm'у), у нѣкоторыхъ *Umbelliferae* (*Ferulago*, *Prangos*, *Smyrniium*, *Bunium*, *Chaerophyllum bulbosum*), *Cucurbitaceae* (у *Megarrhiza californica*), *Limnanthaceae* (*Limnanthes Douglasii*), вѣроятно, у всѣхъ *Polygonaceae* (какъ примѣры, указываются *Rheum moorcroftianum*, *Polygonum Bistorta*, *P. viviparum*), у *Primulaceae* (напримѣръ,

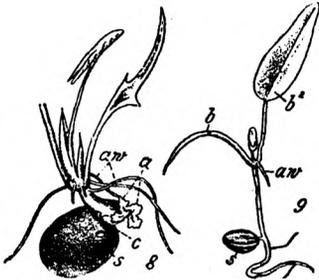


Рис. 439. Проростки *Nymphaeaceae*. 8 — *Euryale ferox* Salisb., 9 — *Nymphaea* sp.: a — дыхательный органъ, aw — придаточный корень, с — сѣмядоля, s — сѣмя, b — первый листъ, b² — второй листъ (по Веттштейну).

Dodecatheon meadia; можно указать также *Cyclamen*). Всѣ эти двудольныя растенія имѣютъ, однако же, одну, образовавшуюся изъ конгенитальнаго сращенія сѣмядолю и такимъ образомъ въ этомъ отношеніи скорѣе должны быть отнесены къ классу однодольныхъ, если удерживать дѣленіе покрытосѣменныхъ растеній на эти два, на мой взглядъ, крайне искусственные класса.

Berberidaceae имѣютъ, однако, еще и другія особенности въ своемъ строеніи, сближающія ихъ

съ однодольными, а именно — разсѣянныя сосудисто-волокнуистые пучки въ стеблѣ (см. рис. 440), какъ у однодольныхъ, и весьма своеобразное устройство лептомы, образованной здѣсь изъ однихъ ситовидныхъ сосудовъ и клѣтокъ спутницъ и совершенно лишенной крибральной паренхимы. Это наблюдалось Holm'омъ у *Podophyllum peltatum* (рис. 440), а также у *Diphylleia* и *Leontice* изъ семейства *Berberidaceae*, у *Thalictrum* и *Actaea* изъ семейства *Ranunculaceae* и у *Papaver* изъ семейства *Papaveraceae*.

Наконецъ, у *Podophyllum* мы видимъ симподіальное вѣтвленіе корневища съ моноподіальнымъ цвѣточнымъ побѣгомъ, совершенно по типу *Polygonatum* изъ однодольныхъ. Образованіе крупныхъ подземныхъ клубневидныхъ органовъ и крайнее приспособленіе видовъ рода *Leontice* къ геофильному образу жизни также напоминаютъ намъ явленія, весьма обыкновенныя среди *Monocotyledoneae* и сравнительно довольно

рѣдко встрѣчающіяся среди *Dicotyledoneae*. Такимъ образомъ по трехчленному строенію своихъ цвѣтовъ (см. рис. 441), по срастанію двухъ сѣмядолей въ одну, по положенію почечки зародыша среди сѣмядольной трубки, по анатомическому строенію стеблей, по способу вѣтвленія корневищъ и образованію подземныхъ клубней, *Berberidaceae* съ такимъ же успѣхомъ можно было бы отнести къ *Monocotyledoneae*, съ какимъ Луо и Соокъ въ 1901—1902 г. серьезно предлагали перенести въ этотъ именно классъ *Nymphaeaceae* и разсматривать *Dicotyledoneae*,

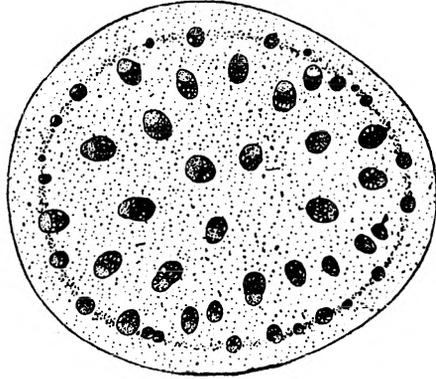


Рис. 440. Поперечный разрѣзъ стебля *Podophyllum peltatum* L. (изъ сем. *Berberidaceae*), съ разсѣянными сосудистоволокнистыми пучками, по типу однодольныхъ (по Ветштейну).

какъ происшедшія отъ *Monocotyledoneae* черезъ *Nymphaeaceae*. Конечно, такая крайняя точка зрѣнія едва ли найдетъ сочувствіе у многихъ систематиковъ, но что *Berberidaceae* вмѣстѣ съ другими низшими типами покрытосѣменныхъ растений (напримѣръ, *Piperaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Nymphaeaceae* и нѣкоторыми другими) являются прототипами не только для типичныхъ высшихъ двудольныхъ, но и для однодольныхъ, это мнѣ кажется вполне яснымъ изъ вышеизложеннаго.

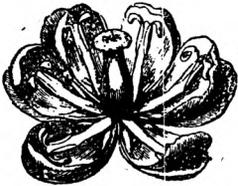


Рис. 441. Цвѣтокъ *Berberis*, барбариса, построенный по трехчленному многоциклическому типу.

Всѣ многочисленныя разсмотрѣнныя на предыдущей лекціи *Anonales* (болѣе 2500 видовъ, въ 132 родахъ и 12 семействахъ), какъ вы помните, представлены исключительно растениями деревянистыми (деревьями, иногда весьма крупными, рѣже кустарниками); простѣйшія семейства *Ranales* — *Menispermaceae* и *Lardizabalaceae* (въ 271 видѣ и 64 родахъ) представлены также породами древесными. Въ семействахъ *Berberidaceae* древесными породами являются обширный родъ *Berberis* (болѣе 100 видовъ), *Berberidopsis*, *Mandina* и одинъ

или два вида рода *Paeonia* — *Paeonia Moutan* Sims съ подвидомъ *P. papaveracea* Andr. — оба въ Японіи и въ Китаѣ (Ганьсу) — кустарные піоны. Остальныя *Berberidaceae* — это многолѣтнія травянистыя растенія, б. и. м. приспособленныя къ геофильному образу жизни, съ б. и. м. развитыми подземными деревянистыми корневищами или клубнями (напримѣръ, у *Leontice*).

Обширное семейство *Ranunculaceae*, насчитывающее въ себѣ до 25 родовъ, въ 1200 видахъ, причемъ 4 рода изъ 25 монотипныхъ, а 3 рода политипныхъ, представлено главнымъ образомъ растеніями травянистыми, многолѣтними, но иногда (гораздо рѣже, конечно) даже и однолѣтними. Древесныя породы среди *Ranunculaceae* встрѣчаются весьма рѣдко, да и то въ видѣ вьющихся ліанообразныхъ кустарниковъ, а не въ видѣ настоящихъ крупныхъ деревьевъ, которыя этому семейству уже абсолютно не свойственны. Низшіе типы *Ranunculaceae* представлены формами по строенію цвѣтвѣ своихъ весьма примитивными, очень похожими, напримѣръ, на *Magnoliaceae*; высшіе типы *Ranunculaceae* ушли по пути эволюціи цвѣтка и по приспособленію его къ перекрестному опыленію при помощи вполне опредѣленныхъ высокоразвитыхъ и интеллигентныхъ насѣкомыхъ весьма далеко, въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ гораздо дальше не только всѣхъ до сихъ поръ рассмотренныхъ *Monochlamydeae* и *Polycarpicae*, но и выше многихъ болѣе высоко организованныхъ типовъ двудольныхъ растеній съ пятичленными пятициклическими цвѣтами. Таковы, напримѣръ, роды *Aconitum* (см. рис. 455) и *Delphinium* (см. рис. 456), имѣющіе сложно устроенные, ясно выраженные зигоморфныя (двусимметричныя) цвѣты, отлично приспособленные къ перекрестному опыленію при помощи опредѣленныхъ перепончатокрылыхъ насѣкомыхъ. Напримѣръ, *Aconitum* (рис. 455), насчитывающій въ себѣ до 60 видовъ, настолько тѣсно приспособилъ строеніе своихъ зигоморфныхъ цвѣтвѣ къ опыленію при помощи шмелей (*Bombax*), что географическое распространеніе рода этого по земному шару зависитъ отъ географическаго распространенія шмелей и вполне съ нимъ совпадаетъ. Такія же сложныя приспособленія къ опыленію при помощи опредѣленныхъ насѣкомыхъ находимъ мы въ родахъ *Delphinium* (см. рис. 456), *Nigella* (см. рис. 460), *Aqui-*

legia (см. рис. 449). Другіе роды *Ranunculaceae* приспособлены къ опыленію при помощи различныхъ насѣкомыхъ, которыхъ они привлекаютъ къ себѣ, либо предоставляя имъ медь, выдѣляемый, какъ и у *Berberidaceae*, особыми медовиками, медовыми листиками, метаморфозированными тычинками (см. рис. 454), либо пыльцу, въ изобиліи образуемую многочисленными тычинками *Ranunculaceae*. Приспособляясь къ перекрестному опыленію при помощи насѣкомыхъ, цвѣты *Ranunculaceae* чаще всего являются протерандричными или гомогамными, рѣже они протерогиничны. Изрѣдка встрѣчаются приспособленія къ вѣтровому опыленію (напримѣръ, у *Thalictrum minus*, имѣющаго висячія тычинки, гладкія пыльцевыя зернышки и весьма слабо развитой невзрачный и скоро опадающій околоцвѣтникъ), но здѣсь несомнѣнно вѣтровой способъ опыленія — явленіе вторичное, а не первичное, какъ у многочисленныхъ простѣйшихъ вѣтроопыляемыхъ *Monochlamydeae*.

Ranunculaceae огромнымъ большинствомъ своихъ видовъ распространены нынѣ въ сѣверныхъ внѣтропическихъ областяхъ земного шара. Къ сожалѣнію, палеонтологія почти не даетъ намъ никакихъ указаній относительно прежняго географическаго распространенія этого семейства на землѣ и относительно времени появленія типа *Ranunculaceae*; но, судя по современному географическому его распространенію, можно съ большой долей вѣроятности составить себѣ представленіе, что и этотъ типъ, какъ многіе другіе ранѣе рассмотрѣнные, происхожденія арктическаго, и что онъ имѣлъ нѣкогда циркумполярное географическое распространеніе. Нѣкоторыя группы видовъ свойственны исключительно Сѣверной Америкѣ, другіе сѣверо-американскіе виды имѣютъ корреспондирующія формы въ восточной и центральной Азіи или даже идентичны съ послѣдними. Средиземноморская область является центромъ развитія для цѣлаго ряда типовъ *Ranunculaceae*, какъ это мы видѣли и для другихъ новѣйшихъ типовъ, напримѣръ, среди семейства *Caryophyllaceae*. Роды *Helleborus*, *Nigella*, секція *Ranunculastrum* рода *Ranunculus* почти исключительно свойственны средиземноморской области. Альпы высокихъ горъ сѣвернаго полушарія выработали нѣкоторыя своеобразныя формы; такъ, альпійской области европейскихъ горъ свойственны

секціи *Hypolepium* и *Thora* рода *Ranunculus*. *Callianthemum rutifolium* (L.) С. А. Меу. встрѣчается въ идентичныхъ формахъ высоко въ горахъ Алтая, въ Альпахъ Европы и на Пиренеяхъ, другіе два вида этого высокогорнаго рода — одинъ свойственъ лишь Гималаю, а другой восточнымъ Альпамъ Европы.

Всѣ *Ranunculaceae* дѣлятся на два подсемейства: 1) *Helleboreae* — съ сѣмяпочками въ два ряда (рѣдко 1—2 сѣмяпочки) вдоль брюшнаго шва (см. рис. 447, 455, *B*, *C*, 456, *Z*, 460, *A*, *B*); плодъ — коробочка, листовка, рѣже ягода; 2) *Anemoneae* — сѣмяпочки одиночныя, возникаютъ у основанія брюшнаго шва; плодъ — орѣшекъ (см. рис. 453).

Helleboreae весьма рѣдко встрѣчаются подъ тропиками или въ южныхъ внѣтропическихъ областяхъ земнаго шара; напримѣръ, нѣкоторые виды рода *Delphinium* произрастаютъ въ Передней Индіи и восточной Африкѣ; секція *Psychrophila* рода *Caltha*, въ 6—8 видахъ, встрѣчается въ южномъ полушаріи; тогда какъ 10 его видовъ секціи *Eucaltha* свойственны внѣтропической части сѣвернаго полушарія. Изъ антарктическихъ видовъ рода *Caltha* (калужницы) 4—6 видовъ встрѣчаются въ Андахъ и въ антарктической части Южной Америки, 1 видъ въ Новой Зеландіи и 1 видъ въ Австраліи.

Наоборотъ, *Anemoneae*, въ общемъ, типъ болѣе развитой, чѣмъ *Helleboreae*; имѣя преобладающее распространеніе въ сѣверномъ внѣтропическомъ поясѣ земнаго шара, такъ же, какъ и *Helleboreae*, отдѣльными представителями своими заходитъ нерѣдко и въ тропическія и внѣтропическія страны южнаго полушарія, но обыкновенно эти тропическіе и антарктическіе типы филогенетически близко родственны съ типами сѣверными, бореальными. Изъ *Anemoneae* лишь роды *Adonis*, *Oxygraphis* и *Trautvetteria* исключительно свойственны сѣверному полушарію, внѣтропической его области. *Thalictrum* единичными видами, близко родственными видамъ бореальнымъ, заходитъ на югъ до Передней Индіи, Мексики и Капской колоніи. Родъ *Anemone* (см. рис. 442) отдѣльными родственными группами видовъ вдоль Андъ проникаетъ на югъ до антарктической области Южной Америки; въ Чили встрѣчается своеобразная группа рода *Anemone* — *Barneoudia*, а въ Африкѣ двѣ такихъ группы — *Pulsatilloides* и *Knowltonia*, совершенно несвойственныя внѣтропической части сѣ-

вернаго полушарія и развившіяся, слѣдовательно, аутохтонно въ южномъ полушаріи изъ основного бореальнаго распростра-

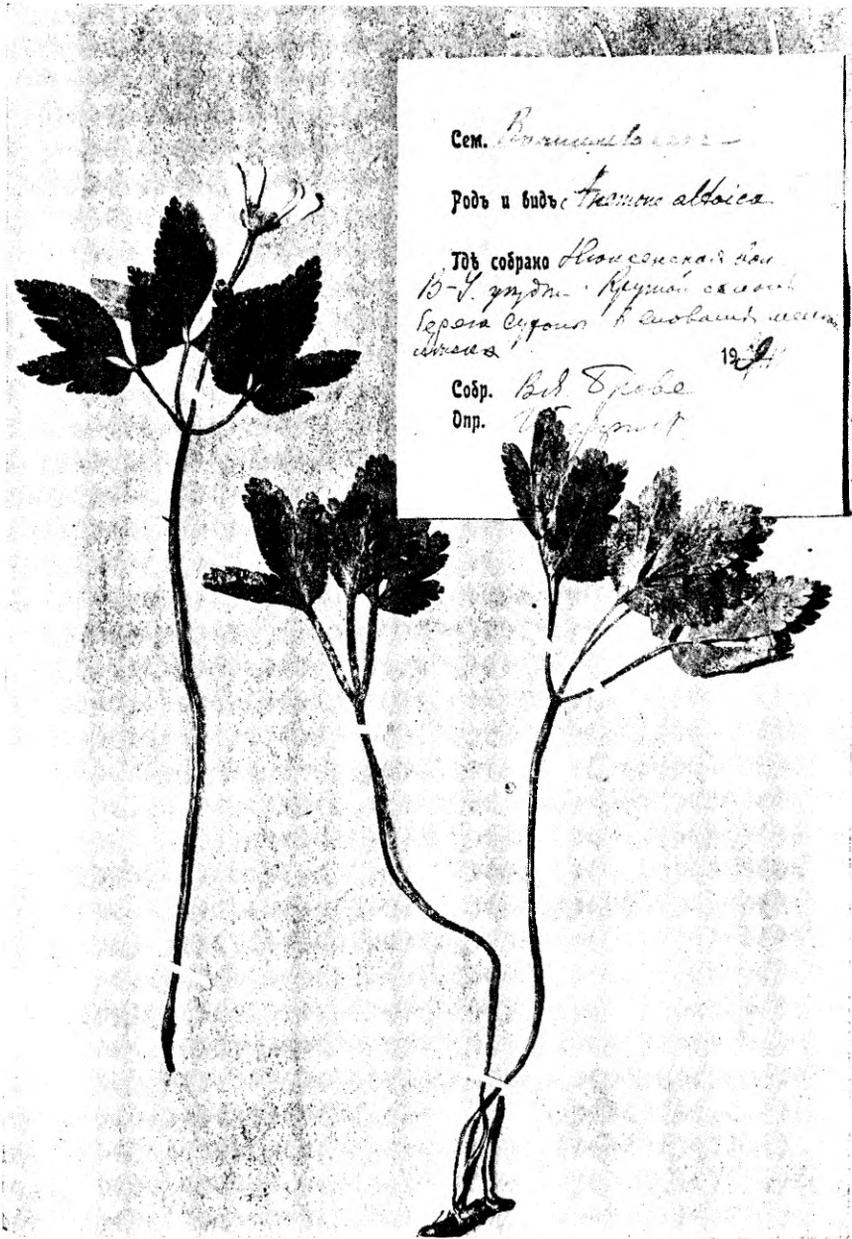


Рис. 442. *Anemone altaica* Fisch. изъ Вологодской губ. (по И. А. Перфильеву).

нившагося далеко на югъ типа *Anemone*. Для странъ южныхъ и тропическихъ особенно характеренъ родъ *Clematis*. Это обширный родъ, насчитывающій въ себѣ до 170 видовъ, раздѣляющійся на 5 секцій и представленный главнымъ образомъ вьющимися кустарниками съ крупными красивыми цвѣтами. Изъ этого рода секція *Pseudanemone* исключительно свойственна Африкѣ, *Naravelia* — тропической Передней Индіи; *Aristatae* и часть *Vitalbae* встрѣчаются въ Новой Голландіи и Новой Зеландіи, *Wightianae* по преимуществу свойственны Африкѣ и Передней Индіи. Въ ископаемомъ состояніи найдены плоды нѣкоторыхъ видовъ рода *Clematis* въ третичныхъ отложеніяхъ Европы, близъ Энингена и Радобоя; въ настоящее время обширный тропическій родъ *Clematis* очень мало характеренъ для флоры Европы.

Обширный родъ *Ranunculus* (см. рис. 453), насчитывающій до 250 видовъ, распространенъ по всему земному шару, преобладая, однако, также въ внѣтропическихъ областяхъ сѣвернаго полушарія. Въ третичныхъ отложеніяхъ Энингена найдены были плодики, описанные О. Гееромъ подъ именемъ *Ranunculus emendatus* Heer. Здѣсь можно вскользь упомянуть еще объ отпечаткахъ стоповидныхъ листьевъ рода *Dewalquea*, найденныхъ въ верхнемѣловыхъ отложеніяхъ и сравниваемыхъ съ родомъ *Helleborus*; но, конечно, принадлежность этого ископаемаго рода къ семейству *Ranunculaceae* весьма проблематична.

Семейство *Ranunculaceae* неопредѣленнымъ количествомъ тычинокъ и многочисленными апокарпными плодолистиками своими, расположенными, тѣ и другіе, обыкновенно по спирали, ациклически (см. рис. 446, 447, 448), ближе всего филогенетически стоитъ къ *Magnoliaceae* и *Anonaceae*, представляя дальнѣйшее развитіе и усовершенствованіе этого древняго типа *Polycarpicae*, приспособленное къ болѣе современнымъ условіямъ существованія. Но *Ranunculaceae* отличаются отъ *Magnoliaceae* и *Anonaceae* строеніемъ пыльцы и отсутствіемъ маслянистыхъ железокъ въ тканяхъ листьевъ и другихъ вегетативныхъ органовъ, и если производить филогенетически *Ranunculaceae* отъ *Magnoliaceae*, то надо допустить, что существовали нѣкогда нынѣ вымершія формы, которыя Лотси называетъ *Proranales*, совмѣщавшія въ себѣ частью признаки *Magnoliaceae*, частью — *Ranunculaceae*.

Нѣкоторые систематики сближаютъ съ *Ranunculaceae* семейство *Dilleniaceae*, относящееся къ порядку *Parietales* и дѣйствительно представляющее типъ переходный между *Ranales* и *Parietales*. *Dilleniaceae* (см. рис. 443), такъ же какъ и *Ranunculaceae*, имѣютъ неопредѣленное количество тычинокъ, происшедшихъ,

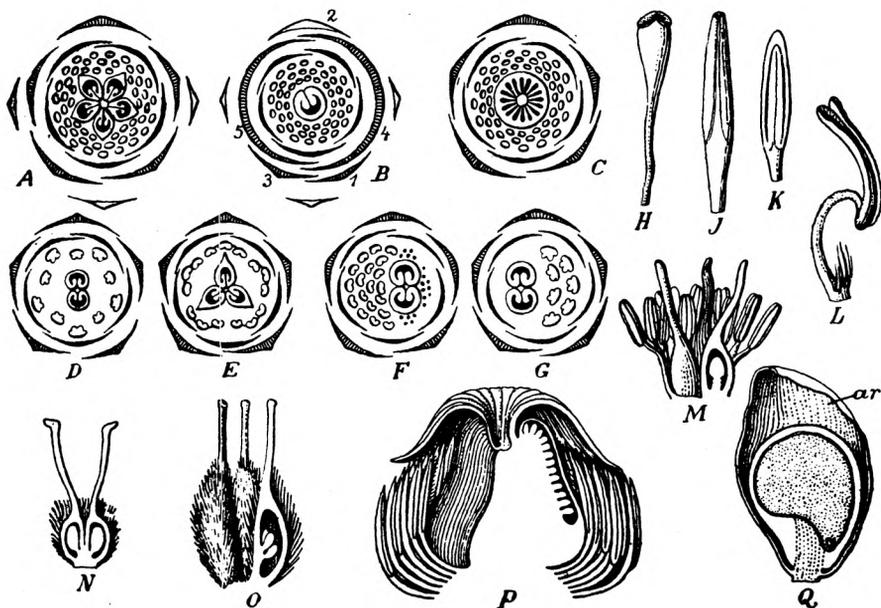


Рис. 443. Сем. *Dilleniaceae*. А — G — диаграммы цвѣтовъ: А — *Tetracera volubilis*, В — *Davilla rugosa*, С — *Actinidia strigosa*, D — *Hibbertia salicifolia*, E — *H. glaberrima*, F — *H. hypericoides*, G — *H. stricta*. H—L — тычинки: H — *Tetracera assa*, J — *Dillenia ochreatea*, K — *Hibbertia cuneiformis*, L — *Saurauia polyantha*. М — пестики и тычинки *Hibbertia cuneiformis*. N — пестики *Curatella americana*. O — пестики *Tetracera lasiocarpa*. P — гинецей и андроцей *Dillenia indica* въ продольномъ разрѣзѣ. Q — сѣмя съ арилусомъ (ar) *Dillenia subsessilis*; у основанія очень маленькій зародышъ (по Гильгу).

однако, путемъ многократнаго расщепленія первоначально заложеннаго небольшого числа ихъ, у *Ranunculaceae* же, такъ же какъ и у другихъ *Polycarpicae*, большое количество тычинокъ въ цвѣткѣ есть явленіе, какъ мы знаемъ, первичное. Наиболѣе родственно, однако, какъ мы видѣли выше, семейство *Ranunculaceae* съ семействомъ *Berberidaceae*. Близкія филогенетическія отношенія этихъ двухъ семействъ особенно ясно выражаются хотя бы уже неопредѣленнымъ положеніемъ въ системѣ группы *Raeoniaceae* съ его тремя родами: *Glau-*

cidium (см. рис. 432), *Hydrastis* (см. рис. 435) и *Paeonia* (см. рис. 436). Большинство авторовъ относить, по крайней мѣрѣ, родъ *Paeonia* къ семейству *Ranunculaceae*; мы видѣли, что Worsdell выдѣлилъ родъ *Paeonia* въ особое семейство *Paeoniaceae*, а Галлье и Лотси относятъ всѣ три рода группы *Paeoniae* къ семейству *Berberidaceae*, въ чемъ я вполне согласенъ съ этими авторами. Но, относя всѣ три рода къ

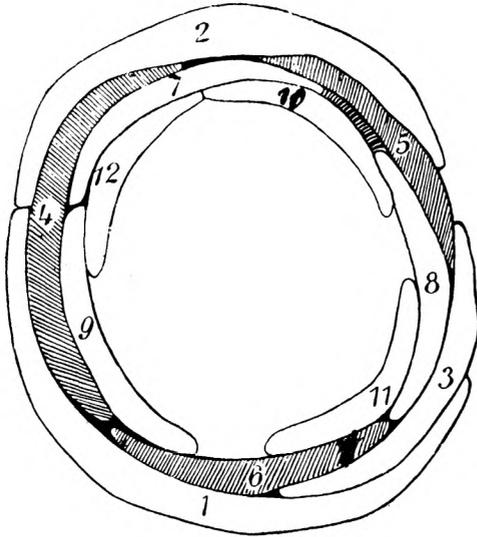


Рис. 444. Диаграмма околоцвѣтника *Trollius europaeus*, демонстрирующая, по Шрёдингеру, переходъ ациклическаго расположенія покроволистиковъ, по формулѣ $\frac{2}{5}$, въ трехчленное двуциклическое расположеніе.

семейству *Berberidaceae*, я не могу закрыть глаза и на то, что эти три рода, какъ я уже сказалъ раньше, имѣютъ не мало общаго и съ *Ranunculaceae*, и что отнесеніе ихъ къ *Ranunculaceae*, какъ собственно общепризнано, не представляетъ ничего неестественнаго. Главное отличие *Ranunculaceae* отъ *Berberidaceae* это то, что у *Berberidaceae* цвѣтки большей частью трехчленные (рѣже двухчленные), многоциклическіе, и большей частью одинъ всего плодолистикъ, а

у *Ranunculaceae* цвѣты большей частью неопредѣленночленные, спиральные, ациклическіе (какъ у *Magnoliaceae*), и гинцей состоитъ тоже изъ неопредѣленнаго количества апокарпныхъ плодолистиковъ.

Но характеристика эта не абсолютна. Есть типичныя *Ranunculaceae* съ однимъ всего, однако, плодолистикомъ въ гинцеѣ (напримѣръ, *Actaea* или нѣкоторые виды рода *Delphinium* — см. рис. 456, 457). Хотя количество членовъ въ цвѣтахъ большинства *Ranunculaceae* весьма неопредѣленное, съ ясно выраженнымъ, однако, стремленіемъ къ переходу отъ многочленности къ пятичленности, но, по мнѣнію Schödingera и Лотси, изъ неопредѣленночленного цвѣтка *Ra-*

nunculaceae легко перейти и къ типу цвѣтка трехчленного, свойственнаго *Berberidaceae*, какъ показываетъ прилагаемая, по Schrödinger'у, диаграмма цвѣтка *Trollius* (см. рис. 444), и Лотси описываетъ въ своихъ лекціяхъ *Berberidaceae* послѣ *Ranunculaceae*, выводя ихъ какъ бы изъ *Ranunculaceae* или, по крайней мѣрѣ, выводя оба типа изъ *Magnoliaceae* черезъ *Proranales*, какъ показываетъ приводимая схема филогенетическаго родства различныхъ группъ *Ranales*, составленная по Лотси (см. рис. 445):

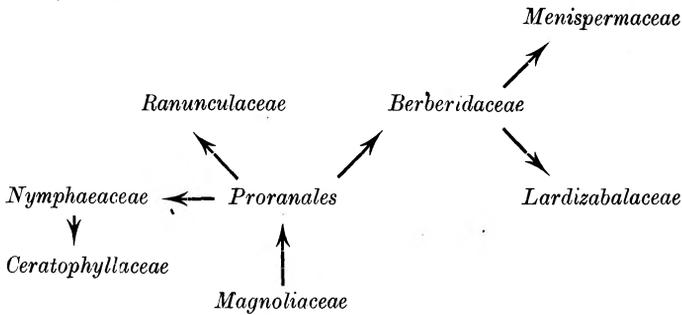


Рис. 445. Схема филогенетическаго родства семействъ порядка *Ranales* (по Лотси).

Изъ предыдущаго ясно, однако, что во всякомъ случаѣ *Berberidaceae*, какъ типъ весьма древній, нынѣ вымирающій, никакъ нельзя выводить изъ *Ranunculaceae*, а изъ *Berberidaceae* нельзя выводить *Menispermaceae* и *Lardizabalaceae*, какъ показано въ схемѣ Лотси. *Menispermaceae* и *Lardizabalaceae* являются типами филогенетически предшествующими *Berberidaceae*; сами же *Berberidaceae*, вмѣстѣ съ *Nymphaeaceae*, представляютъ до известной степени тѣ исходные типы, близкіе къ *Proranales*, изъ которыхъ возникли затѣмъ *Ranunculaceae*, достигшія въ болѣе сложныхъ представителяхъ *Helleboreae* и *Anemoneae* наиболѣе высокой степени развитія въ порядкѣ *Ranales*.

Для *Berberidaceae*, какъ мы уже знаемъ, весьма характерно сильное развитіе наружнаго интегумента сѣмяпочки, превышающаго внутренній интегументъ. У *Ranunculaceae* наружный интегументъ сѣмяпочки не длиннѣе внутренняго, а иногда бываетъ всего одинъ интегументъ, внутренній, и лишь у *Raeoniaceae*, обычно относимыхъ къ *Ranunculaceae*, наблюдается такое же сильное развитіе наружнаго интегумента сѣ-

мяпочекъ, какъ у *Berberidaceae*, почему я и отношу *Ranunculaceae*, вмѣстѣ съ новѣйшими авторами, къ этому послѣднему семейству.

Что касается ациклическаго расположенія частей цвѣтка у *Ranunculaceae*, то здѣсь въ этомъ семействѣ можно различать три типа цвѣтка: типичные ациклическіе цвѣты, т. е. такіе, у которыхъ всѣ органы расположены спирально, такъ что въ случаѣ изомеріи, чашелистики и лепестки вѣнчика не чередуются другъ съ другомъ; таковы, напримѣръ, цвѣты *Adonis* (см. диаграмму на рис. 446), у котораго чашелистики расположены по формулѣ

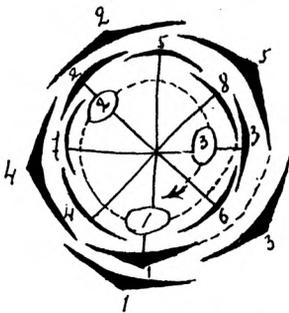


Рис. 446. Диаграмма ациклическаго цвѣтка *Adonis* (изображены околоцвѣтникъ и только три тычинки); чашелистики располагаются по формулѣ $\frac{2}{5}$, лепестки и прочіе органы цвѣтка по формулѣ $\frac{3}{8}$ (по Вармиингу).

а лепестки и прочіе органы цвѣтка по формулѣ $\frac{3}{8}$. У *Nigella* и *Helleborus* (см. рис. 447), а равно у *Aconitum* (см. рис. 455) и *Delphinium* (см. рис. 456), также типичное ациклическое расположеніе частей цвѣтка, причемъ чашечка по формулѣ $\frac{2}{5}$, а лепестки тоже $\frac{2}{5}$ или $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$; тычинки и плодолистики нерѣдко располагаются въ цвѣтахъ этихъ даже по высшимъ дробямъ этого ряда. Типичные ациклическіе цвѣты встрѣчаются въ семействѣ *Ranunculaceae* какъ у типовъ весьма примитивныхъ, такъ сказать исходныхъ (какъ, напримѣръ, у *Helleborus* — см. рис. 447), такъ и у типовъ высоко развитыхъ, какъ, напримѣръ, *Aconitum* (см. рис. 455) или *Delphinium* (см. рис. 456). Вслѣдствіе закона корреспондирующихъ стадій развитія, столь часто встрѣчающагося въ природѣ, одинъ и тотъ же цвѣтокъ можетъ въ одномъ отношеніи стоять на высокой ступени развитія (зигоморфія у цвѣтовъ *Aconitum* — см. рис. 455 или *Delphinium* — см. рис. 456, 457), сохраняя, однако, въ другихъ отношеніяхъ свои примитивные признаки (полная ацикличность и полимерія органовъ въ тѣхъ же цвѣтахъ *Aconitum* и *Delphinium*).

Второй типъ цвѣтовъ *Ranunculaceae* — это цвѣты гемициклическіе, т. е. такіе, у которыхъ чашелистики и лепестки расположены чередующимися кругами, а остальные

органы — спирально. Таковы, напримѣръ, цвѣты *Ranunculus* (см. рис. 448), *Myosurus* и др. родовъ.

Третій типъ цвѣтовъ *Ranunculaceae* — это цвѣты эуциклическіе, т. е. такіе, у которыхъ всѣ органы расположены чередующимися между собою кругами. Въ этихъ цвѣтахъ уже всецѣло проведены законы кратныхъ отношеній и чередованія органовъ. Напримѣръ, мы

встрѣчаемъ такіе цвѣты у *Aquilegia* (см. рис. 449), *Xanthorrhiza* (см. рис. 450, 451, 452), иногда у *Eranthis*. У *Aquilegia* (см. диаграмму на рис. 449) имѣется пять окрашенныхъ чашелистиковъ, пять чередующихся съ

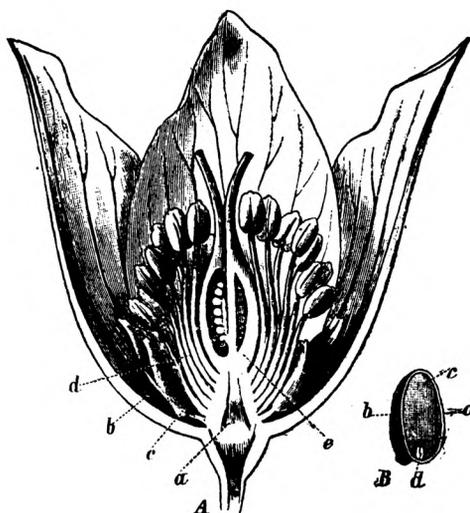


Рис. 447. *Helleborus niger* L. А — цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ: а — цвѣтоложе, b — цвѣточный покровъ, c — медовики, d — тычинки, e — пестики. В — сѣмя въ продольномъ разрѣзѣ: a — сѣменная кожура, b — зарѣ, c — эндоспермъ, d — зародышъ (по Berg и Schmidt).

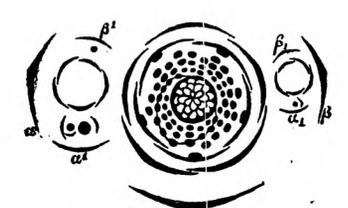


Рис. 448. Диаграмма дихазія *Ranunculus acer*: а, beta, a1, alpha1, beta1, beta1 — прицвѣтники; побѣги прицвѣтниковъ alpha1, alpha1 — андромные. Боковые цвѣтки только намѣчены. Цвѣтокъ въ чашечкѣ и вѣнчикѣ циклическій, въ андроцеѣ спиральный, по формулѣ $\frac{8}{21}$ (по Вармингу).

деть: $K_5 C_5 A_5 \times (8-12) G_5$.

У *Xanthorrhiza* (см. рис. 450), маленькаго кустарничка, съ

ними и снабженныхъ большими щпорцами (медовиками — *sp*) воронковидныхъ окрашенныхъ лепестковъ, много тычинокъ, но въ кратномъ пяти количествѣ и расположенныхъ нѣсколькими кругами, а не спирально, и пять противочашечныхъ плодолистиковъ. Самыя внутреннія тычинки въ андроцеѣ *Aquilegia* часто превращаются въ стаминодіи, занимающіе 1—2 круга (см. рис. 449). Формула цвѣтка *Aquilegia* бу-

желтой древесиной и такой же корой и съ мелкими полигамными цвѣтами, расположенными въ многоцвѣтковые рѣдкія соцвѣтія, водящагося въ приатлантическихъ штатахъ Сѣ-

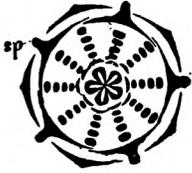


Рис. 449. *Aquilegia vulgaris*. Диаграмма цвѣтка: sp — шпорцы (по Вармингу).

верной Америки, цвѣты мелкіе, состоятъ изъ 5 бурыхъ легко опадающихъ листочковъ околоцвѣтника (см. рис. 451, 1), изъ 5 чередующихся съ ними двулопастныхъ нектарниковъ (см. рис. 451, 1 и 452, 3), 5 или десяти чередующихся съ ними тычинокъ (рис. 452, 1, 2), и отъ 5 до 10 плодолистиковъ (рис. 451, 2, 4), тоже б. ч. чередующихся съ тычинками. Въ каждой завязи 1 или 2 сѣмяпочки (рис. 451,

3, 5). Формула цвѣтка *Xanthorrhiza* будетъ: $K_5 T_5 A_{5(+5)} G_5$. У болѣе низко организованныхъ *Ranunculaceae* около-

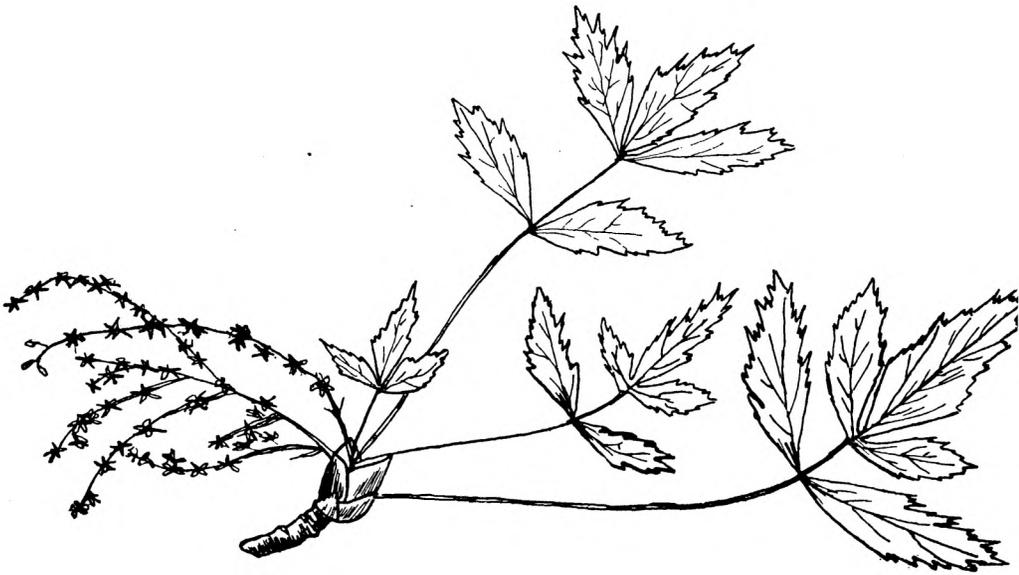


Рис. 450. *Xanthorrhiza apiifolia* L'Her. Вѣтвь съ цвѣтами (по Прантлю).

цвѣтникъ простой, б. ч. вѣнчикообразно-покрашенный, напримеръ, у *Caltha*, *Anemone* (см. рис. 442), *Thalictrum*, *Clematis*. Околоцвѣтникъ у этихъ растеній представляетъ собственно чашечку съ лепестковидными, однако, чашелистиками. У болѣе высоко организованныхъ *Ranunculaceae* околоцвѣтникъ двойной (см. рис. 453); наружный околоцвѣтникъ состоитъ

изъ окрашенныхъ лепестковидныхъ чашелистиковъ — это будетъ чашечка; внутренній околоцвѣтникъ, тоже окрашенный, состоитъ изъ б. и. м. листовидно-расширенныхъ

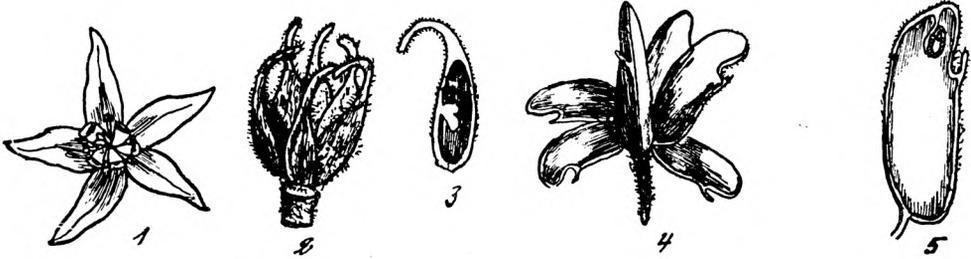


Рис. 451. *Xanthorrhiza apiifolia* L'Hér.: 1 — цвѣтокъ, 2 — гинеей, 3 — пестикъ въ продольномъ разрѣзѣ, 4 — сборный плодъ, 5 — плодикъ въ продольномъ разрѣзѣ (по A s a G r a y).

лепестковъ, несущихъ, однако, б. и. м. развитые медовики. По своему происхожденію, медолистики эти представляютъ

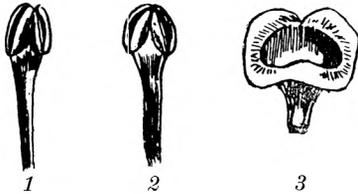


Рис. 452. *Xanthorrhiza apiifolia* L'Hér.: 1, 2 — тычинки; 3 — нектарникъ (по A s a G r a y).

метаморфозированныя тычинки наружнаго цикла или спирали, подобно такимъ же медолистикамъ въ семействѣ *Berberidaceae* (см. выше рис. 428, на стр. 439); ихъ называютъ въ настоящее время не лепестками (petala), а ме-

довиками (terala) (см. рис. 454). Иногда terala эти еле замѣтны, слабо листовидно-расширены и всецѣло обращены въ медовики, приготавливающіе медъ, на примѣръ, у *Trollius*'а (рис. 454, B). Въ другихъ родахъ terala развиваются весьма сильно и, образуя медовидѣляющіе органы, вмѣстѣ съ тѣмъ играютъ и роль лепестковъ вѣнчика, т. е. превращаются въ настоящія petala, образующія хорошо развитой вѣнчикъ, на примѣръ, у *Ranunculus* (см. рис. 453, 454, D, E), *Aquilegia* (см. рис. 449). Въ пер-



Рис. 453. Продольный разрѣзъ цвѣтка лютика — *Ranunculus sceleratus* L. (по Baillon), какъ примѣръ цвѣтка съ сильно выпуклымъ цвѣтоложемъ, съ неопредѣленнымъ количествомъ спирально-расположенныхъ плодущихъ органовъ цвѣтка (плодолистиковъ и тычинокъ) и съ двойнымъ покровомъ (чашечкой и вѣнчикомъ).

вомъ случаѣ цвѣтокъ ясно однопокровный съ вѣнчиковидной чашечкой; во второмъ случаѣ онъ ясно двупокровный

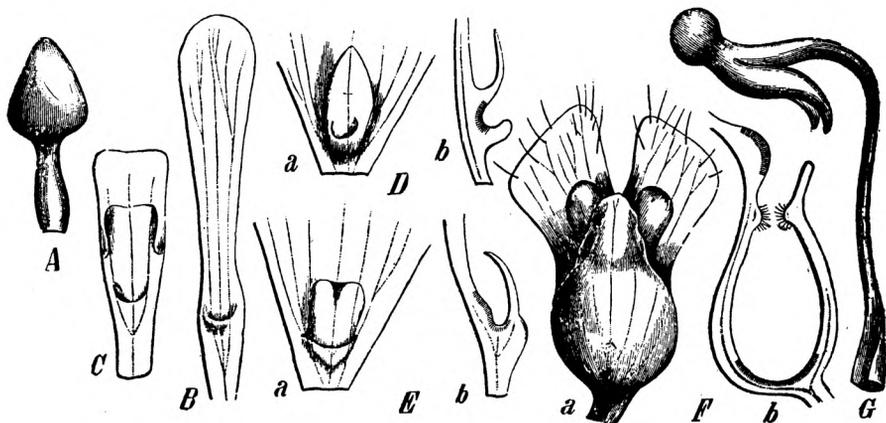


Рис. 454. Медовики или нектарники различныхъ *Ranunculaceae*, увеличен.: *A* — *Anemone pulsatilla*, *B* — *Trollius europaeus*, *C* — *Leptopyrum fumaroides*; *D* — *Ranunculus plataniifolius*: *a* — совнутри, *b* — въ продольномъ разрѣзѣ; *E* — *Ranunculus acer*: *a* и *b* — то же; *F* — *Nigella damascena*: *a* и *b* — то же; *G* — *Aconitum Napellus* (по Прантлю).

(см. рис. 453, 448), состоитъ изъ окрашеннаго вѣнчика и б. ч. тоже, хотя и слабѣ окрашенной чашечки. Терапа у *Ranunculaceae*, такъ же какъ и у *Berberidaceae*, могутъ имѣть разнообразную форму и строение (см. рис. 454); они встрѣчаются, на-

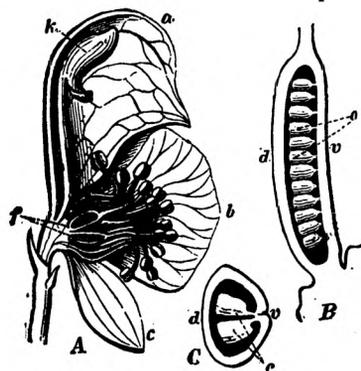


Рис. 455. *Aconitum Napellus*. *A* — продольный разрѣзъ цвѣтка: *a* — половина шлемовиднаго чашелистика, *b*, *c* — два другіе чашелистика, *k* — медовикъ, *f* — пестики. *B* — продольный разрѣзъ завязи. *C* — поперечный разрѣзъ ея: *v* — брюшной шовъ, *d* — спинной шовъ, *o* — сѣмяпочки (по Вармингу).

примѣръ, въ родахъ *Helleborus* (см. рис. 447, *c*), *Eranthis*, *Nigella* (рис. 454, *F*, 460, *C*, *D*), *Ranunculus* (рис. 454, *D*, *E*), *Delphinium* (рис. 456, 2, 457), *Aconitum* (рис. 454, *G*, 455, *A*, *k*) и др.

У *Aconitum* (см. рис. 455) цвѣтокъ состоитъ изъ 5 неравной величины окрашенныхъ чашелистиковъ (*a*, *b*, *c*), изъ которыхъ задній (*a*) шлемовидный. Лепестковъ въ цвѣткѣ этомъ 8; два лепестка, задніе, превращены въ длинноноготковые медовики, имѣющие видъ коньковъ (см. рис. 455, *A*, *k* и 454, *G*); они заключены въ шлемо-

видномъ чашелистикѣ. Остальные 6 лепестковъ малы или вовсе не развиты, и ихъ происхожденіе изъ тычинокъ, ихъ стаминодіальная натура весьма вѣроятна. Тычинки (рис. 455, А) располагаются по формулѣ $\frac{3}{8} - \frac{5}{13}$; плодолистиковъ обыкновенно 3 (рис. 455, А, f), со многими сѣмяпочками (рис. 455, В, С). Формула цвѣтка будетъ, слѣдовательно, такая: $K_5 T_8 A_\infty G_3$. Цвѣтокъ ясно зигоморфный.

Такой же ясно зигоморфный, сильно развитой цвѣтокъ мы встрѣчаемъ у обширнаго рода *Delphinium* (см. рис. 456), насчитывающаго въ себѣ до 120 видовъ. Планъ строенія его тотъ же, что у *Aconitum*, только



Рис. 456. *Delphinium Consolida* L.: 1—цвѣтущая вѣтвь, 2 — продольный разрѣзъ цвѣтка, 3 — плодъ, 4 — сѣмя.

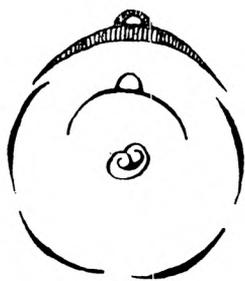


Рис. 457. Диаграмма цвѣтка *Delphinium Consolida* L., безъ тычинокъ (по Б. Намысловскому).

б. ч. нѣтъ 4 переднихъ лепестковъ, а два задніе лепестка со шпорцами (рис. 456, 2, 457), играющими роль медонокъ и заключенными въ самый задній лепестковидный чашелистикъ, снабженный, въ свою очередь, тоже узкимъ шпорцемъ. Тычинки и плодолистики *Delphinium* расположены по формуламъ: $\frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}$. У подрода *Consolida* рода *Delphinium*, выдѣляемаго нѣкоторыми систематиками въ особый родъ, имѣется въ цвѣткѣ одинъ всего лепестокъ,

образовавшийся отъ сращенія 4 лепестковъ, и одинъ всего плодолистикъ (см. рис. 456, 2, 3, 457).

Заслуживаетъ еще вниманія разсмотрѣнїе плода *Ranunculaceae*. Основная форма плода этого семейства, конечно, листовка, образованная однимъ плодолистикомъ. По краямъ

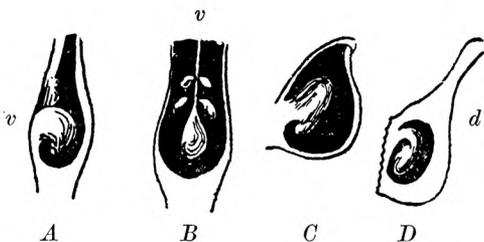


Рис. 458. Продольные разрѣзы завязей. *A*, *B* — *Clematis*, *C* — *Ranunculus*, *D* — *Myosurus*: *v* — брюшной шовъ, *d* — спинной шовъ (по Вармингу).

плодолистика этого, вдоль его брюшного шва (см. рис. 455, *B*, *C*, *v*, 458, *B*), располагаются два ряда сѣмяпочекъ (*o*); но у болѣе высоко организованныхъ родовъ число сѣмяпочекъ низведено до одной, сидящей по серединѣ, подъ срос-

шимися краями плодолистика; иногда, однако, надъ этой плодущей сѣмяпочкой находятся незрѣлыя и бесплодныя сѣмяпочки, никогда не развивающіяся въ сѣмена (см. рис. 458, *A*, *B*). Это указываетъ намъ на то, что односѣмяпочковыя завязи произошли здѣсь изъ многосѣмяпочковыхъ путемъ атрофїи остальныхъ сѣмяпочекъ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ плодики — орѣшки (см. рис. 458, *C*, *D*) и развиваются въ болѣе числѣ, чѣмъ въ тѣхъ случаяхъ, когда плоды листовки (см. рис. 448, 453). На этомъ признакѣ основано подраздѣленіе всего семейства на два подсемейства — *Helleboreae* и *Anemoneae*, какъ мы это видѣли уже выше.

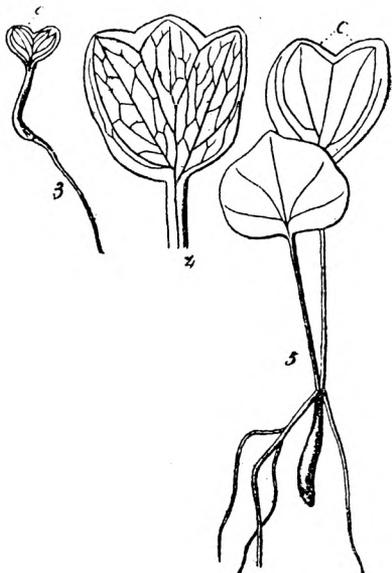


Рис. 459. Проростки *Ficaria ranunculoides* съ одною сѣмядолью, происшедшею отъ сращенїя двухъ сѣмядолей (*c*).

Заканчивая обзоръ *Ranunculaceae*, надо упомянуть еще, что у нихъ, такъ же какъ у *Berberidaceae*, сѣмя доли нерѣдко срастаются черешками, образуя такимъ образомъ трубочку, изъ которой, прорывая ее сбоку, выходитъ почечка

зародыша: Срастаніе сѣмядолей бываетъ здѣсь еще болѣе полное, простираясь и на ихъ пластинку (у *Eranthis*, *Ranunculus*, *Ficaria*), и такія растенія могутъ быть смѣло названы однодольными (см. рис. 459). Однодольность *Ranunculaceae*, такъ же какъ и у *Berberidaceae*, сказывается въ способѣ расположенія сосудистоволокнистыхъ пучковъ въ стеблѣ (напримѣръ, у *Actaea*, *Cimicifuga*, *Thalictrum*). Въ качествѣ признака первобытной организаци *Ranunculaceae* надо указать на то, что у *Ficaria* и у *Eranthis* зародышъ въ созрѣвшемъ сѣмени еще совершенно не развитъ и начинаетъ развиваться лишь послѣ ихъ высѣванія. У той

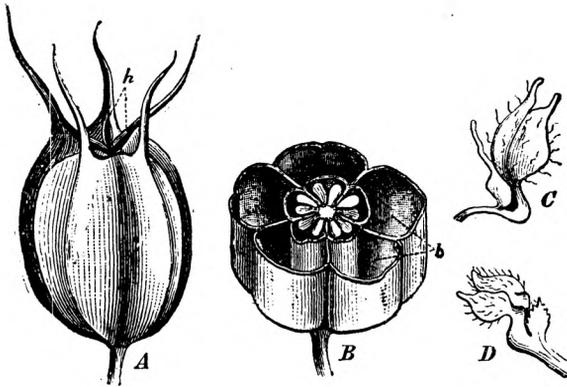


Рис. 460. *Nigella damascena* L.: A — плодъ; B — поперечный разрѣзъ его; D — нектарникъ; C — нектарникъ *N. arvensis* (по Вармингу).

же *Ficaria* при прорастаніи сѣмени происходитъ недоразвитіе главнаго корня (см. рис. 459, фиг. 5), какъ у однодольныхъ.

Семейство *Ranunculaceae* родственно также съ семействомъ *Papaveraceae* изъ слѣдующаго порядка *Rhoeadales*, съ которымъ мы познакомимся на будущей лекціи. Сходство съ *Papaveraceae* выражается въ неопредѣленномъ количествѣ плодолистиковъ. Но у *Papaveraceae* гинецей синкарпическій, а у *Ranunculaceae* въ огромномъ большинствѣ случаевъ апокарпическій. Впрочемъ, среди *Ranunculaceae* попадаются изрѣдка и случаи синкарпнаго или гемисинкарпнаго гинецея. Примѣръ въ этомъ отношеніи представляетъ родъ *Nigella* (см. рис. 460). У *Nigella* цвѣты имѣютъ 5 вѣнчикообразныхъ чашелистиковъ, 8 небольшихъ двугубыхъ и на верхушкѣ

расщепленныхъ лепестковъ (tepala) (рис. 460, C, D), несущихъ медовую ямку, прикрытую нижней губой; тычинокъ много, а плодолистиковъ 5, б. и. м. сросшихся между собою въ синкарпный гинецей (рис. 460, A, B). У нѣкоторыхъ видовъ этого рода образуется пестикъ, состоящій не изъ пяти, а



изъ многихъ плодолистиковъ, но со свободными столбиками; у *N. damascena*, называемой въ общежитіи „дѣвица въ зелени“, наружная оболочка завязи имѣетъ воздушныя камеры (см. рис. 460, B, b).

Рис. 461. Гомохламидный, диплохламидный цвѣтокъ *Cabomba aquatica* Aubl. изъ сем. *Nymphaeaceae*.

Къ семейству *Ranunculaceae* примыкаютъ еще два небольшихъ семейства: *Nymphaeaceae* и *Ceratophyllaceae*; это исключительно водяныя многолѣтнія травянистыя растенія.

Семейство *Nymphaeaceae* состоитъ изъ 8 родовъ и 52 видовъ, причеьмъ 3 рода монотипныхъ. Семейство *Ceratophyllaceae* состоитъ изъ одного всего рода съ тремя видами. Оба семейства филогенетически составляютъ боковую вѣтвь порядка *Ranales*, обнаруживающую нѣкоторыя переходныя формы къ слѣдующему порядку *Rhoeadales*, и представляютъ типы несомнѣнно весьма древніе, что видно изъ морфологическаго ихъ строенія, а также изъ географическаго распространенія и палеонтологическихъ находокъ, касающихся семейства *Nymphaeaceae*.



Рис. 462. *Brasenia purpurea* (Michx.) Casp., цвѣтокъ (по Caspary).

Nymphaeaceae — водяныя и болотныя растенія съ погруженными, плавающими или выдающимися надъ водой листьями. Цвѣты одиночныя, обоеполые. Околоцвѣтникъ ихъ состоитъ либо изъ двухъ трехчленныхъ, мало отличающихся другъ отъ друга круговъ — у *Cabomboideae* (см. рис. 461, 462), либо изъ 3—6-листной, рѣже многолистной чашечки, соотвѣтствующей околоцвѣтнику *Cabomboideae*, и изъ б. и. м. многочисленныхъ, б. ч. спирально-расположенныхъ лепестковъ. Лепестки эти произошли изъ тычинокъ, что хорошо видно,

напримѣръ, у нашей обыкновенной водяной лиліи (*Nymphaea alba* L. — см. рис. 463) и приводится въ качествѣ класси-



Рис. 463. Продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ *Nymphaea alba* L. (по Веттштейну).

ческаго примѣра ученія о метаморфозѣ листовыхъ органовъ цвѣтка во всѣхъ даже элементарныхъ учебникахъ. Тычи-

нокъ у *Nymphaeaceae* 3 — ∞ (см. рис. 461, 462, 463, 464, 465). Завязь верхняя (см. рис. 461, 466), полунижняя (см. рис. 463) или нижняя; пестикъ состоитъ изъ 3 (см. рис. 461), либо многихъ свободныхъ (см. рис. 466) или сросшихся другъ съ другомъ плодolistиковъ (см. рис. 463).

У *Sabomba* (см. рис. 461) и *Brasenia* (см. рис. 466) плодolistики совершенно свободны, какъ у *Ranunculaceae* или *Magnoliaceae*, у *Nelumbo* (см. рис. 464, 467) свободные плодolistики погружены въ обратно-коническое цвѣтоложе, а у *Nymphaeoidae* плодolistики срослись между собою въ синкарпный гинецей (см. рис. 463, 468). Въ каждомъ гнѣздѣ завязи отъ одной до многихъ сѣмяпочекъ,

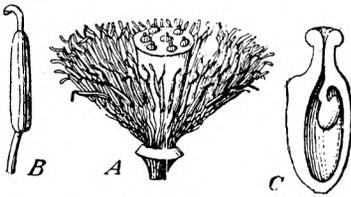


Рис. 464. *Nelumbo lutea* Pers.: А — андроей и гинецей, В — тычинка сбоку, С — пестикъ въ продольномъ разрѣзѣ.

У *Sabomba* (см. рис. 461) и *Bra-*

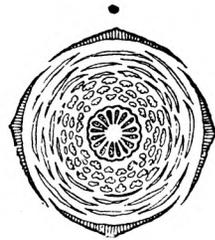


Рис. 465. Диаграмма цвѣтка *Nymphaea* (по Karsten).

расположенныхъ по краю плодолистиковъ или по стѣнкѣ (какъ у *Parietales*). Плодъ—орѣхъ или ягода. Замѣчательно особенно строеніе сѣмянъ *Nymphaeaceae*, чѣмъ они отличаются существенно отъ *Ranunculaceae*. У *Ranunculaceae* сѣмена съ большимъ эндоспермомъ, содержащимъ масло, и съ



Рис. 466. *Brasenia purpurea* (Michx.) Casp., соплодіе (по Caspary).

маленькимъ зародышемъ; у *Nymphaeaceae*, наоборотъ, зародышъ очень крупный (см. рис. 469, 470), съ двумя большими сѣмядолями и хорошо развитой среди нихъ почечкой, состоящей изъ 2—4 начальныхъ листочковъ; часто, однако, какъ у *Berberidaceae* и *Ranunculaceae*, сѣмядоли срастаются у своего основанія въ одинъ трубчатый органъ (см. рис. 439, 470), составляющій переходъ къ единственной сѣмядолѣ однодольныхъ. Бѣлокъ сѣмени мучнистый, а не маслянистый и состоитъ частью изъ эндосперма, частью изъ перисперма (см. рис. 469). Расположеніе сосудисто-волокнистыхъ пучковъ въ стеблѣ *Nymphaeaceae* по типу однодольныхъ; первичный корень также б. и. м. редуцируется, какъ у однодольныхъ. Въ вегетативныхъ органахъ *Nymphaeaceae* наблюдаются млечные сосуды, чѣмъ семейство это сближается съ *Papaveraceae* изъ порядка *Rhocadales*.

Небольшое семейство *Nymphaeaceae* распадается на три рѣзко отграниченныхъ подсемейства; между современными представителями этого семейства замѣчается крупное несходство, что можно объяснить глубокой древностью семейства и вымираніемъ промежуточныхъ формъ.

Къ подсемейству *Nelumboideae* относится одинъ всего

маленькимъ зародышемъ; у *Nymphaeaceae*, наоборотъ, зародышъ очень крупный (см. рис. 469, 470), съ двумя большими сѣмядолями и хорошо развитой среди нихъ почечкой, состоящей изъ 2—4 начальныхъ листочковъ; часто, однако, какъ у *Berberidaceae* и *Ranunculaceae*, сѣмядоли срастаются у своего основанія въ одинъ трубчатый органъ (см. рис. 439, 470), составляющій переходъ къ един-

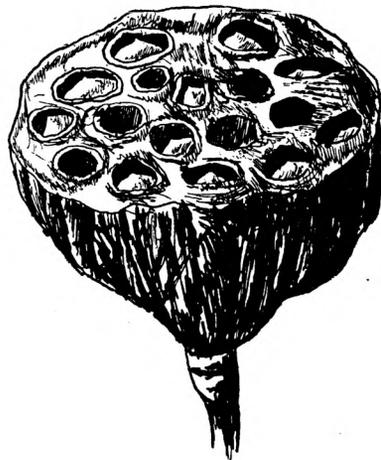


Рис. 467. Сборный плодъ *Nelumbo nucifera* Gärtn. (по Ветштейну).

родъ *Nelumbo* (см. рис. 471), съ двумя видами: *N. lutea* (см. рис. 464), съ цвѣтами желтоватыми, распространенный въ приатлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки отъ 42° с. ш. на югъ черезъ Вестиндію до 11° ю. ш. въ Колумбіи, и *N. nucifera* (см. рис. 471, 467, 470), съ розовыми цвѣтами, — священный лотосъ индусовъ, воспѣтый Гейне, встрѣчающійся въ восточной и южной Ази, на югъ до сѣверо-восточной Австраліи, на западъ до побережій Каспія и восточнаго Закавказья. Съ этимъ послѣднимъ видомъ близокъ ископаемый *N. Buchii* Ettingsh., найденный близъ Любека и на Monte Promina.



Рис. 468. Плодь *Nymphaea* sp. (по Вармингу).

Второе подсемейство *Cabomboidae* съ апокарпнымъ гинецеемъ и

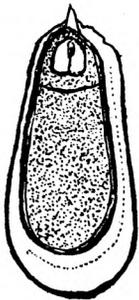


Рис. 469. Продольный разрѣзъ сѣмени *Nuphar* съ перисмермомъ, эндоспермомъ и зародышемъ (по Вармингу).

трехчленными цвѣтами, по формулѣ $K_3 C_3$

$A_{3-18} G_{3-18}$, включаетъ въ себѣ всего два рода: *Cabomba* (см. рис. 461, 472, 473) — 4 вида, свойственные главнымъ образомъ тропической Америкѣ, и *Brasenia* (см. рис. 462, 466), съ однимъ всего видомъ — *Brasenia purpurea* Michx., распространеннымъ нынѣ въ водахъ всего земного шара,



Рис. 470. *Nelumbo nucifera* Gärtn.: 3—продольный разрѣзъ плодика, 4—проростокъ (по Ветштейну).

кромѣ Европы, но въ ископаемомъ состояніи несомнѣнно найденнымъ и въ Европѣ, на примѣръ, у насъ въ Россіи, въ торфяникахъ Смоленской губерніи.

Третье подсемейство *Nymphaeoidae* распадается, въ свою очередь, на цѣлый рядъ болѣе мелкихъ систематическихъ группъ; сюда принадлежатъ роды:

Victoria (см. рис. 474), 3—4 вида, въ тропической Америкѣ, главнымъ образомъ въ рѣкѣ Амазонкѣ, *Euryale* (см. рис.

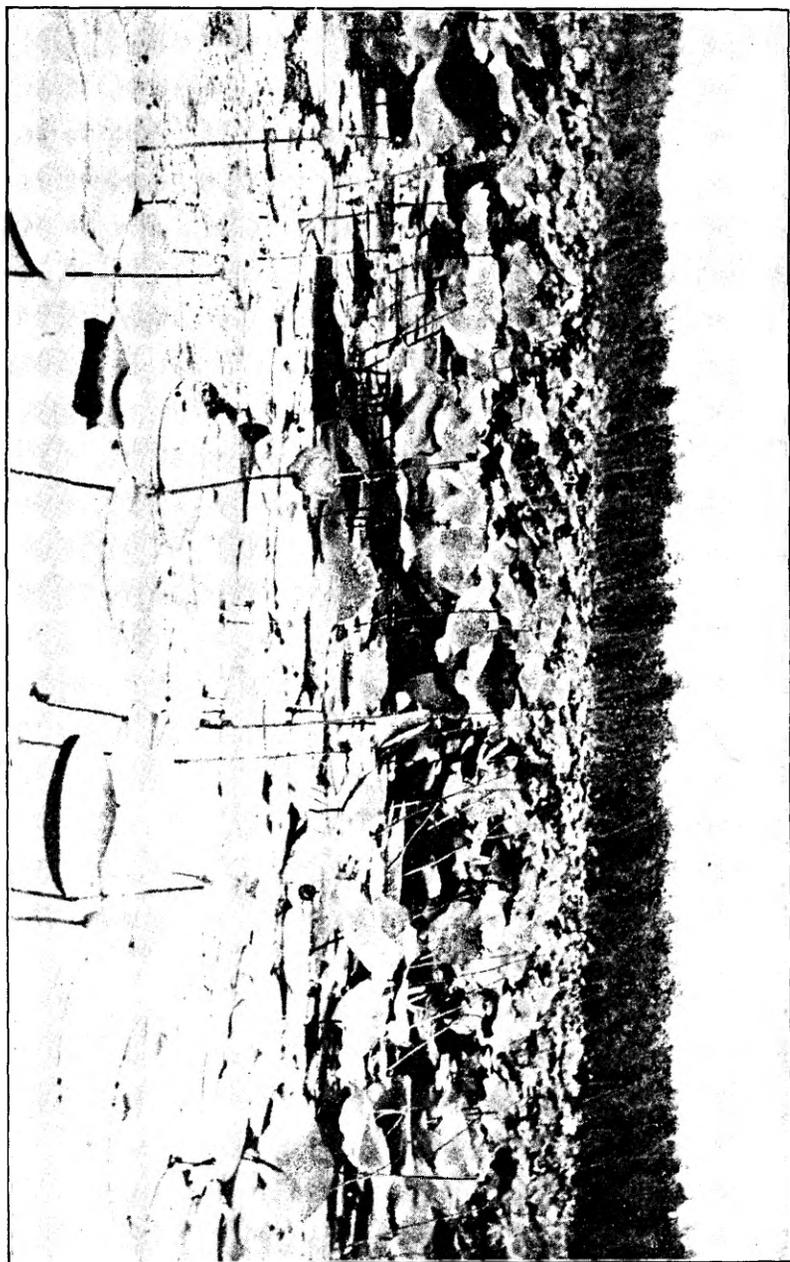


Рис. 471. Священный логосъ (*Xetombo miferi* Galt n.) въ разливяхъ Аракса (по фотографіи А. В. Шелко-вникова).

439, 8, на стр. 452), 1 всего видъ въ восточной Азiи, *Nymphaea* (см. рис. 463, 465, 468, 439, 9, на стр. 452), 32 вида, распространенныхъ по всему земному шару, главнымъ образомъ въ водахъ тропической Америки. Въ третичныхъ отложенияхъ Европы было найдено нѣсколько видовъ этого рода изъ тѣхъ секцій, которыя нынѣ свойственны лишь странамъ тропическимъ. Эти три рода принадлежатъ къ отдѣлу *Tetrasepaleae* съ четырехлистной чашечкой. Въ слѣдующихъ двухъ отдѣлахъ чашечки пятилистные, б. ч. окрашенные. Сюда принадлежатъ роды *Nuphar* (см. рис. 469) — желтая кубышка нашихъ водъ, 7 видовъ, распространенныхъ въ арктическихъ, умѣренныхъ и теплыхъ странахъ сѣвернаго полушарія, и *Barclaya*, 3 вида, встрѣчающіеся въ Пегу, Борнео, на Малаккѣ и Суматрѣ.

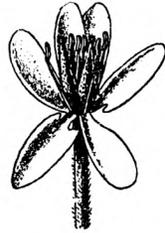


Рис. 472. Цвѣтокъ *Cabomba caroliniana* A. Gray (по Caspary).

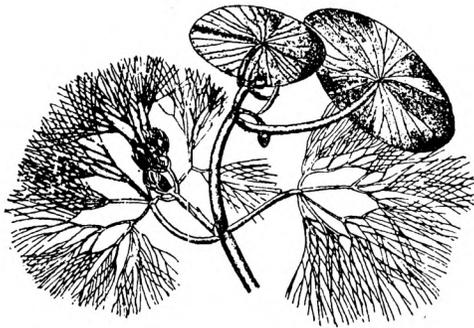


Рис. 473. Вѣтвь *Cabomba* sp. (по Goebel).

Хотя *Nymphaeaceae* встрѣчаются въ рѣкахъ и озерахъ всего земного шара, но преобладаютъ они главнымъ образомъ въ Южной Америкѣ. Ископаемые остатки свидѣтельствуютъ о болѣе широкомъ прежнемъ географическомъ распространеніи семейства этого на землѣ и о прежнемъ болѣе обильномъ нахожденіи его въ Европѣ.

Такъ, въ лигнитахъ близъ Веттерау найдены были сѣмена вымершихъ *Nymphaeaceae*, похожія на сѣмена южно-американской *Victoria regia*. Находка эта названа была *Holopleura Victoria* Casp.

Въ третичныхъ отложенияхъ Франціи, Швейцаріи и близъ Любека найдены были довольно хорошо сохранившіеся остатки листьевъ, плодовъ, цвѣтовъ и сѣмянъ вымершаго рода *Anoctomeria* Sap. Тамъ же и въ другихъ мѣстахъ найдены

были и другіе ископаемые остатки, не поддающіеся точному опредѣленію, вѣроятно, относящіеся, однако, къ этому же семейству и извѣстные у палеонтологовъ подъ общимъ именемъ *Nymphaeites*.



Рис. 474. Цвѣтокъ *Victoria regia* Lindl. въ четверть естественной величины, изъ сем. нимфейныхъ, какъ представитель группы *Polycarpicae* или *Ranales*, принимаемой Галлье, Арберомъ, Паркиномъ и др. за примитивный типъ покрытосѣменныхъ растеній; цвѣты ихъ отличаются неопредѣленнымъ количествомъ покроволистиковъ, тычинокъ и плодолистиковъ и спиральнымъ (ациклическимъ) расположеніемъ ихъ (по Caspary).

Палеонтологическія данныя эти несомнѣнно указываютъ на глубокую древность семейства *Nymphaeaceae*.

Семейство *Ceratophyllaceae*, состоящее изъ одного всего рода съ тремя видами, распространено вездѣ въ стоячихъ водахъ всего земного шара, за исключеніемъ арктической и антарктической области. Растенія эти ближе всего стоятъ къ *Sabomboideae* изъ семейства *Nymphaeaceae*; цвѣты ихъ мелкіе, раздѣльнополые, погруженные въ воду, съ 9—12-

листнымъ околоцвѣтникомъ, 10—20 тычинками и однимъ всего плодолистикомъ; завязь верхняя съ 1 сѣмяпочкой. Плодъ — орѣшекъ, часто съ шипами. Пыльца у нихъ переносится водою. Погруженныя въ воду растенія, безъ корней, съ узкими мутовчато-расположенными, вильчато-раздѣльными листьями.

Мы закончили такимъ образомъ разсмотрѣнiе второго порядка отдѣла *Polycarpicae* — *Ranales*. Какъ вы могли убѣдиться, порядокъ этотъ, съ одной стороны, весьма тѣсно примыкаетъ къ предшествующему исходному порядку — *Anonales*, съ другой же стороны, имѣетъ многочисленныя родственныя отношенія къ цѣлому ряду другихъ болѣе высокоорганизованныхъ порядковъ двудольныхъ растений. Ближе всего стоитъ къ нему, конечно, порядокъ *Rhoeadales*, который мы разсмотримъ на слѣдующей лекціи, но мы видѣли довольно интимныя связи *Ranales* съ высокоорганизованными *Parietales*; нѣкоторыя филогенетическія отношенія имѣются у *Ranales* съ обширнымъ порядкомъ *Rosales*; но что особенно важно, это близость *Ranales* къ порядку *Helobiae* изъ однодольныхъ и вообще настолько тѣсное сходство нѣкоторыхъ *Ranales* съ классомъ однодольныхъ, что нѣкоторые авторы (напримѣръ, L у о n) серьезно предлагали перенести нѣкоторые типы *Ranales* изъ класса двудольныхъ въ классъ однодольныхъ. Это обстоятельство, подробно разобранное нами въ сегодняшней лекціи, особенно для насъ важно и интересно. И если мы тѣ однодольныя, которыя нѣкоторыми систематиками объединяются подъ общимъ именемъ *Spadiciflorae*, можемъ филогенетически связать черезъ *Piperales* и отчасти *Polygonales* съ простѣйшими двудольными — *Monochlamydeae*, то большую часть однодольныхъ, черезъ *Helobiae*, мы можемъ очень хорошо вывести изъ *Ranales* и связать ихъ филогенетически съ отдѣломъ *Polycarpicae*. Это обстоятельство весьма важно, ибо, согласно новѣйшимъ изслѣдованіямъ Галлье и Лотси, указываетъ болѣе точно мѣсто однодольныхъ въ системѣ покрытосѣменныхъ растений и даетъ намъ возможность проникнуть въ исторію происхожденія однодольныхъ растений на земномъ шарѣ.

Лекція двадцать первая.

Макоцвѣтныя — *Rhoeadales*.

Порядокъ *Rhoeadales* филогенетически довольно тѣсно связанъ съ предыдущимъ порядкомъ *Ranales* и представляетъ дальнѣйшее развитіе этого послѣдняго. У *Rhoeadales*, въ противоположность *Ranales*, цвѣты эуциклическіе, съ ясно выраженнымъ двойнымъ околоцвѣтникомъ, раздѣленнымъ на чашечку и вѣнчикъ, съ цвѣтами, въ огромномъ большинствѣ случаевъ, двучленными и съ синкарпнымъ гинецеємъ. Пестикъ, въ огромномъ большинствѣ случаевъ, состоитъ изъ двухъ сросшихся плодолистиковъ съ многочисленными постѣнными, какъ у *Parietales*, сѣмяпочками, тогда какъ у *Anonales* и *Ranales*, какъ вы помните, сѣмяпочки сидятъ вдоль брюшнаго шва. Но у *Parietales* цвѣты въ типѣ пятичленные, пятициклическіе; здѣсь же двучленные, многоциклическіе. Иногда пестикъ у *Rhoeadales* состоитъ изъ нѣсколькихъ плодолистиковъ, а тычинокъ нерѣдко бываетъ много или неопредѣленное число, чѣмъ *Rhoeadales* сближаются съ *Ranales*. Однако, большое количество тычинокъ въ цвѣтахъ *Rhoeadales* нерѣдко является результатомъ расщепленія предварительно заложеннаго меньшаго количества тычинокъ, расположенныхъ дву- или четырехчленными чередующимися циклами. Завязь *Rhoeadales* верхняя и, по существу своему, одногнѣздная, но, вслѣдствіе весьма часто встрѣчающагося здѣсь явленія образованія одной или нѣсколькихъ ложныхъ перегородокъ, завязь *Rhoeadales*, въ большинствѣ случаевъ, ложно-двугнѣздная или ложно-неполно-многогнѣздная. Рыльца

Rhoeadales въ большинствѣ случаевъ комиссуральныя, т. е. расположены надъ соединительными швами плодolistиковъ.

Къ порядку этому принадлежатъ семейства: *Papaveraceae*, *Capparidaceae*, *Tovariaceae*, *Resedaceae*, *Cruciferae* и *Moringaceae*. Семейство *Papaveraceae* связываетъ порядокъ этотъ съ порядкомъ *Ranales*, а семейства *Capparidaceae* и въ особенности *Resedaceae* составляютъ переходъ къ типичнымъ двудольнымъ растеніямъ, съ цвѣтами, построенными по пятичленному пятициклическому типу, именно, къ порядку *Parietales*. Мы видѣли уже филогенетическія отношенія къ порядку *Parietales* и въ ранѣе разсмотрѣнныхъ группахъ *Polycarpicae*, но здѣсь морфологическая связь съ *Parietales* настолько близка, что семейство *Resedaceae* можно собственно почти съ одинаковымъ правомъ относить и къ *Rhoeadales*, и къ *Parietales*.

Начнемъ краткое разсмотрѣніе этого порядка съ семейства, обнаруживающаго наибольшую связь съ порядкомъ *Ranales* и представленнаго наиболѣе примитивными типами. Такимъ семействомъ безспорно является семейство *Papaveraceae* — маковыхъ.

Семейство это заключаетъ въ себѣ 28 родовъ и до 600 видовъ, причемъ 15 родовъ, т. е. болѣе $\frac{1}{2}$ — монотипныхъ, а изъ крупныхъ полиморфныхъ родовъ можно указать лишь одинъ родъ — *Corydalis*, насчитывающій около 100 видовъ. *Papaveraceae* — это травянистыя растенія, весьма рѣдко кустарники или полукустарники. Семейство это отличается большимъ разнообразіемъ своихъ типовъ и, начинаясь формами простѣйшими съ неопредѣленнымъ количествомъ спорлистиковъ въ андроцеѣ и гинецеѣ, а иногда и съ неопредѣленнымъ количествомъ лепестковъ вѣнчика (напримѣръ, въ родѣ *Sanguinaria* ихъ отъ 8—12, см. рис. 475) и цвѣтами актиноморфными, заканчивается весьма сложно устроенными типами, съ опредѣленнымъ количествомъ членовъ во всѣхъ кругахъ цвѣтка, съ ясно выраженной двусторонней симметрией въ строеніи цвѣтка. Таковы роды: *Dicentra*, *Corydalis*, *Fumaria* и нѣкоторые другіе, двусимметричныя, сложно устроенныя цвѣты которыхъ осо-



Рис. 475. Цвѣтокъ *Sanguinaria canadensis* L. изъ подсемейства *Papaveroideae*, съ неопредѣленнымъ количествомъ лепестковъ и тычинокъ и двучленнымъ гинецеемъ, напоминающій цвѣтокъ *Ranunculaceae* (по Веттштейну).

бенно хорошо приспособлены къ перекрестному опыленію при помощи высшихъ перепончатокрылыхъ насѣкомыхъ, главнымъ образомъ пчелъ и шмелей, такъ что въ этомъ отношеніи высшія *Papaveraceae* далеко превосходятъ строеніемъ своихъ цвѣтовъ не только болѣе простѣйшія *Papaveraceae*, но и другія семейства порядка *Rhoeadales*, которыя мы принуждены въ системѣ поставить, однако, вслѣдъ за *Papaveraceae*. Эти высшія *Papaveraceae* съ двусимметричными цвѣтами большинствомъ современныхъ систематиковъ разсматриваются, какъ особое подсемейство — *Fumarioideae*, выдѣлявшееся прежде даже въ самостоятельное семейство *Fumariaceae*. Однако, какъ мы вскорѣ увидимъ, діаграммы цвѣтовъ *Fumariaceae*, несмотря на ихъ рѣзкое, на первый взглядъ, отличіе отъ цвѣтовъ остальныхъ *Papaveraceae*, столь постепенно и легко выводятся изъ діаграммы послѣднихъ, что съ точки зрѣнія филогенетической соединеніе обоихъ семействъ въ одно вполне правильно и логически послѣдовательно.

Papaveraceae, подобно нѣкоторымъ другимъ, ранѣе разсмотрѣннымъ семействамъ, почти исключительно свойственны сѣвернымъ внѣтропическимъ областямъ земного шара, гдѣ они особенно богато представлены въ трехъ мѣстностяхъ: въ центральной и восточной Азіи, въ западныхъ (притихоокеанскихъ) штатахъ Сѣверной Америки и въ средиземноморской области; но нѣкоторые виды проникаютъ на югъ въ тропическую Индію и Мексику, а роды *Argemone* и *Vaccinia* свойственны тропической Центральной и Южной Америкѣ. *Vaccinia* — это кустарники или древовидныя растенія съ цѣльнокрайними или перистораздѣльными листьями, въ числѣ двухъ всего видовъ распространенные въ Мексикѣ, Вестиндіи и Перу. Въ южной Африкѣ встрѣчаются лишь отдѣльныя группы видовъ *Corydalis* и *Fumaria* и одинъ видъ рода *Papaver*, свойственный также и Австраліи. Въ ископаемомъ состояніи *Papaveraceae* намъ, къ сожалѣнію, совершенно не извѣстны, и поэтому судить о древности этого семейства и его прошломъ географическомъ распространеніи на основаніи данныхъ палеонтологіи мы не можемъ.

Семейство *Papaveraceae* подраздѣляется на три подсемейства: *Papaveroideae*, *Hypocoideae* и *Fumarioideae*. Наиболѣе простую организацію имѣетъ встрѣчающійся въ Калифорніи монотипный родъ *Platystemon* (см. рис. 476), сближа-

ющій *Papaveraceae* съ *Ranunculaceae*. *Platystemon* — это однолѣтнее травянистое растеніе съ цѣльными листьями и конечными одиночными цвѣтами, построенными по тройному типу (см. рис. 476, 1, 2). Чашечка трехчленная, вѣнчикъ трехчленный двуциклическій (3+3 лепестка). Тычинки ли-

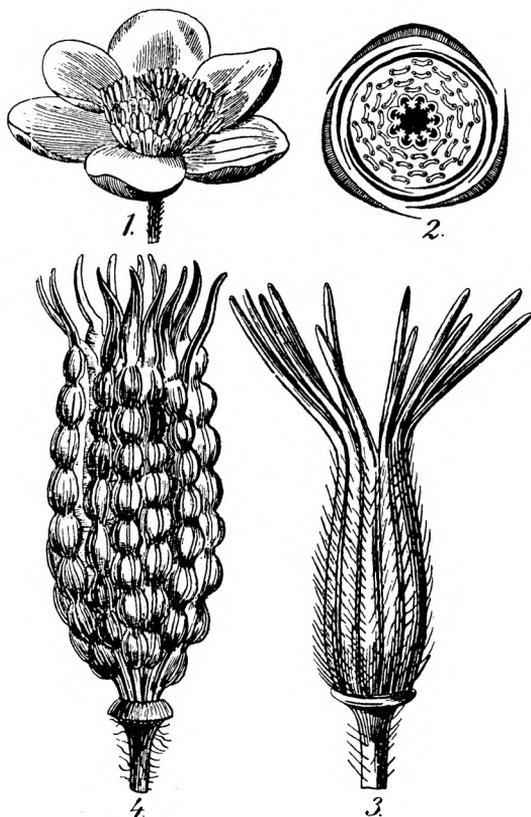


Рис. 476. *Platystemon californicus* Benth.: 1 — цвѣтокъ, 2 — диаграмма цвѣтка, 3 — гинецей, 4 — плодъ (по Baillon).

стовидно-расширенныя, въ неопредѣленномъ количествѣ, какъ у *Ranunculaceae*, а гинецей состоитъ изъ многихъ плодолистиковъ, верхнія части которыхъ, представляющія длинныя рыльца, совершенно свободны, нижнія же части срастаются между собою, образуя одну, но расчлененную по количеству плодолистиковъ, вытянутую одногнѣздную завязь (см. рис. 476, 3); при созрѣваніи плода плодолистики завязи снова

продольно отдѣляются другъ отъ друга (см. рис. 476, 4), обнаруживая тѣмъ самымъ, что синкарпія гинецея стоитъ у растенія этого еще на низкой ступени развитія. Растеніе обладаетъ млечными сосудами и млечнымъ сокомъ, какъ и остальные *Papaveroideae*, чѣмъ оно отличается отъ *Ranunculaceae*, съ которыми сходно неопредѣленнымъ количествомъ



Рис. 477. Макъ—*Papaver Rhoeas* L.: 1—верхняя часть растенія, 2—плодь, 3—плодь въ поперечномъ разрѣзѣ, 4—диаграмма цвѣтка.

тычинокъ и плодолистиковъ и неполной синкарпіей гинецея. Монотипный родъ *Romneya*, полукустарникъ или многолѣтнее травянистое растеніе, встрѣчающееся также въ Калифорніи, весьма близко къ роду *Platystemon*, и оба они отличаются отъ большинства *Papaveraceae* цвѣтами трехчленными, чѣмъ сближаются съ *Berberidaceae*, частью съ *Ranunculaceae*.

У мака — *Papaver* (см. рис. 477), довольно обширнаго рода, распространеннаго главнымъ образомъ въ средней и южной Европѣ и умѣренной Азіи и насчитывающаго до 40 видовъ, тычинки также въ неопредѣленномъ

числѣ (см. рис. 477, 4), б. ч. кратномъ, однако, двумъ, во многихъ чередующихся кругахъ, а пестикъ образованъ многими плодолистиками, числомъ отъ 4 до 20, однако, всецѣло срастающимися другъ съ другомъ въ вполне синкарпный гинецей, съ дисковиднымъ звѣздчатымъ, 4—20-лопастнымъ рыльцемъ, располагающимъ свои лучи надъ сѣменосцами, и со многими неполными и ложными перегородками внутри (см. рис. 477, 2, 3). У другихъ *Papaveroideae* б. ч. гинецей образованъ двумя или нѣсколькими вполне сросшимися между собою плодолистиками; тычинки также въ неопредѣленномъ

числѣ, во многихъ чередующихся кругахъ; цвѣтокъ правильный; чашечка, какъ и у мака, обычно двулистная, опадающая при самомъ распусканіи цвѣтка; вѣнчикъ состоитъ изъ 4 лепестковъ, расположенныхъ двумя кругами, черепитчатыхъ и часто неправильно складчатыхъ въ почкѣ (см. рис. 479, 1). Плодъ — коробочка, со множествомъ сѣмянъ, помѣщающихся на стѣнныхъ сѣменосцахъ; сѣмя съ большимъ маслянистымъ бѣлкомъ — эндоспермомъ. Иногда плодъ стручковидный, состоящій, какъ и у *Cruciferae*, изъ двухъ бесплодныхъ створокъ, открывающихся снизу вверхъ и оста-

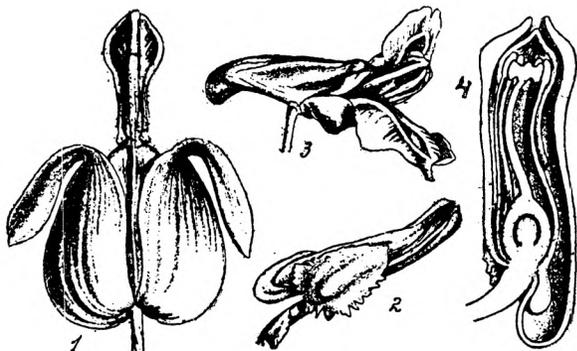


Рис. 478. Цвѣты подсемейства *Fumarioideae*: 1—*Dicentra spectabilis* Lem., 2 — *Fumaria capreolata* L., 3 — *Corydalis cava* Schweigg. et Körte, 4 — продольный разрѣзъ цвѣтка *Fumaria officinalis* L. (последній по Baillon, остальные по Ветштейну).

вляющихъ по себѣ рамку (perium), несущую сѣмена; но обыкновенно такіе стручковидные плоды *Papaveraceae* безъ ложной перегородки, а потому вполне одногнѣздные. Такой плодъ мы встрѣчаемъ, напримѣръ, у чистотѣла — *Chelidonium*.

Совершенно иначе построены цвѣты у *Fumarioideae*. Цвѣты этого подсемейства б. и. м. зигоморфные съ поперечной плоскостью симметріи, такъ какъ одинъ изъ внѣшнихъ, боковыхъ лепестковъ (у *Corydalis* — см. рис. 478, 3, и *Fumaria* — см. рис. 478, 2, 4) или оба (у *Dicentra* — см. рис. 478, 1) съ выпуклостью или даже со шпорцемъ. Какъ и у *Papaveroideae*, у *Fumarioideae* два быстро опадающихъ окрашенныхъ чашелистика, 2+2 лепестка, но тычинокъ всего двѣ, и притомъ на вершинѣ онѣ трехраздѣльныя, при чемъ каждая тычинка имѣетъ посрединѣ четырехгнѣздный пыльникъ, а по бокамъ два двугнѣздныхъ пыльника; пестикъ одинъ, срос-

шійся изъ двухъ плодolistиковъ, а плодь—стручковидная коробочка (у *Corydalis*, напริมѣръ) или односѣменный орѣшекъ (у *Fumaria*). Диаграмму *Fumarioideae*, несмотря на рѣзкое отличіе ея отъ діаграммы *Papaveroideae*, легко вывести изъ послѣдней при посредствѣ діаграммы подсемейства *Hypnosoideae*, заключающаго въ себѣ всего два рода — монотипный

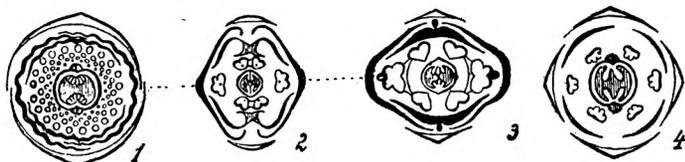


Рис. 479. Діаграммы цвѣтвъ *Papaveraceae* (1—3) и *Cruciferae* (4): 1 — *Glaucium*; 2 — *Hypnocoium*; 3 — *Dicentra*; 4 — *Cruciferae* (по Эйхлеру).

родъ *Pteridophyllum*, встрѣчающійся въ Японіи, и родъ *Hypnocoium* (см. рис. 479, 2), съ 12-ю видами, распространенный въ центральной Азіи и средиземноморской области. На фиг.

1-ой, рис. 479 представлена діаграмма типичнаго *Papaveroideae*, именно *Glaucium*, цвѣтокъ котораго построенъ по формулѣ $K_2 C_{2+2} A_{\infty} G_2$. Цвѣтокъ многосимметричный, чашелистики лежатъ медіанно, первый кругъ лепестковъ состоитъ изъ двухъ боковыхъ лепестковъ, расположенныхъ по правую и лѣвую сторону медіанной плоскости, чередуясь съ чашелистиками; во второмъ кругѣ вѣнчика два лепестка, расположенные медіанно; далѣе, неопредѣленное количество тычинокъ, и, наконецъ, синкарпный гинецей, состоящій изъ двухъ плодolistиковъ, противостоящихъ первой парѣ лепестковъ и расположенныхъ, слѣдовательно, направо и налево отъ медіанной плоскости. У *Hypnocoium* (см. фиг. С, на рис. 481 и фиг. 2, на рис. 479) цвѣты тоже въ основѣ своей правильные, безъ шпорцевъ или мѣшковидныхъ выростовъ, и чашелистики и лепестки въ томъ же числѣ и такъ же расположены, какъ и у *Glaucium*, только наружные два лепестка, боковые, какъ показано на прилагаемомъ рисункѣ (см. рис. 480), на которомъ цвѣтокъ разсма-

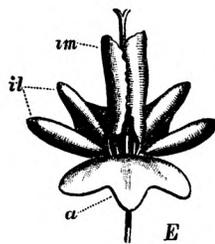


Рис. 480. Цвѣтокъ *Hypnocoium* въ профилѣ: *a* — лепестокъ наружнаго круга; *il* — боковые сегменты и *im* — средний сегментъ внутренняго лепестка (по Прантлю).

тривается въ профиль, трехлопастные (*a*), а внутренніе ме-
дианныя лепестки трехраздѣльные; средніе сегменты (*im*) вну-
треннихъ лепестковъ прямостоячіе и окружаютъ собою ты-
чинки и пестикъ, выдающійся своимъ столбикомъ и рыль-
цами изъ этихъ среднихъ сегментовъ, а боковые сегменты
(*il*) тѣхъ же внутреннихъ лепестковъ попарно отогнуты въ
сторону. Тычинокъ у *Hypocotum* (см. рис. 481, *C*) не неопре-
дѣленное количество, какъ у *Glaucium*, а всего 4; онѣ сво-
бодныя, съ четырехгнѣздными пыльниками и чередуются съ
лепестками вѣнчика: двѣ наружныхъ тычинки сидятъ про-
тивъ лепестковъ наружнаго круга, а двѣ внутреннихъ ты-
чинки сидятъ какъ разъ противъ среднихъ сегментовъ (*im*)

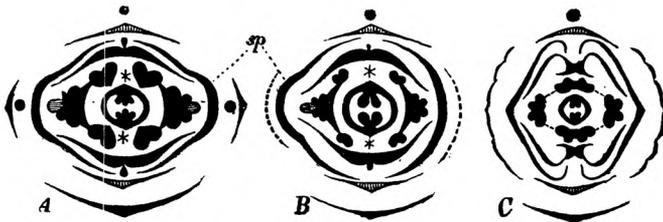


Рис. 481. Диаграммы цвѣтовъ: *A* — *Dicentra formosa* DC.; *B* — *Corydalis cava* Schweigg. et Körte; *C* — *Hypocotum procumbens* L. (по Эйхлеру).

лепестковъ внутренняго круга и обхватываются этими двумя
сегментами. Пыльники у *Hypocotum* обращены наружу, пе-
стикъ состоитъ изъ двухъ боковыхъ плодолистиковъ, какъ
у *Glaucium*. У *Dicentra* (см. фиг. *A*, рис. 481) нѣтъ двухъ
среднихъ тычинокъ второго круга, имѣющихся у *Hypocotum*,
но каждая изъ двухъ боковыхъ тычинокъ раздѣлена на три
нити, изъ которыхъ средняя несетъ четырехгнѣздный пыль-
никъ, тогда какъ боковыя нити имѣютъ по одному дву-
гнѣздному (половинчатому) пыльнику; каждый наружный ле-
пестокъ *Dicentra* (см. рис. 478, *1*) имѣетъ у основанія мѣш-
ковидный выростъ, какъ бы зачаточный шпорецъ (см. рис.
481, *A*, *sp*). У *Corydalis* (см. фиг. *B*, рис. 481) всѣ органы
цвѣтка, равно какъ и андроцей, расположены такъ же, какъ и
у *Dicentra*, но изъ двухъ боковыхъ наружныхъ лепестковъ
только одинъ со шпорцемъ (*sp*). Одношпорцевыя *Fumarioi-
deae* представляютъ единственный извѣстный
примѣръ того, что плоскость симметріи цвѣтка
имѣетъ строго поперечное направление, а не

совпадаетъ съ медианной плоскостью цвѣтка, какъ это обыкновенно наблюдается у цвѣтовъ зигоморфныхъ; впрочемъ, при распусканіи, цвѣтокъ такихъ *Fumarioideae* поворачивается на 90° , такъ что подъ конецъ плоскость симметріи принимаетъ почти вертикальное положеніе, какъ это обыкновенно наблюдается у зигоморфныхъ цвѣтовъ, и шпорець обращенъ тогда назадъ.

Описанное строеніе цвѣтовъ *Fumarioideae* объясняется различно разными авторами. По мнѣнію Аза Грэя, у *Fumarioideae* атрофированы тычинки внутренняго круга (медианныя), а тычинки наружнаго круга, боковыя, расщеплены такъ же, какъ расщепляются вышеописанные лепестки *Hypocotyl* внутренняго круга (медианныя) на три сегмента. Нити съ четырьмя пыльцевыми гнѣздами соотвѣтствуетъ, значитъ, внутренній прямостоячій сегментъ (*im*, на рис. 480) лепестка *Hypocotyl*, а боковымъ нитямъ такой расщепленной тычинки соотвѣтствуютъ парные отогнутые сегменты (*il*) внутренняго лепестка *Hypocotyl*. Другое толкованіе происходящихъ въ цвѣткѣ *Fumarioideae* явленій даетъ Де Кандолль. По его мнѣнію, обѣ внутреннія тычинки здѣсь не атрофируются, а расщепляются, половинки ихъ сдвигаются въ обѣ стороны и срастаются съ двумя наружными тычинками, такъ что происхожденіе половинчатыхъ пыльниковъ получаетъ болѣе естественное объясненіе, а діаграмма андроея *Fumarioideae* сближается съ діаграммой *Cruciferae* (см. фиг. 4, на рис. 479). У *Cruciferae*, какъ извѣстно, шесть тычинокъ: двѣ, наружнаго круга, боковыхъ — короче, четыре же внутренняго круга произошли изъ двухъ медианныхъ тычинокъ, путемъ ихъ расщепленія; у *Cruciferae* на этомъ дѣло и остановилось, у *Fumarioideae* расщепившіяся медианныя тычинки сдвинулись въ стороны, и половинки ихъ срослись основаниями съ наружными боковыми тычинками, вслѣдствіе чего и получается впечатлѣніе, что у *Fumarioideae* всего 2 тычинки въ цвѣткѣ, расщепленныя на концахъ на три нити съ тремя пыльниками, двугнѣздными — боковыми и четырехгнѣзднымъ — среднимъ (см. рис. 482, B). Объясненіе Де Кандолля гораздо правдоподобнѣе объясненія Аза Грэя. Самымъ искусственнымъ объясненіемъ является ученіе Эйхлера и нѣкоторыхъ другихъ морфологовъ, по мнѣнію которыхъ ни у *Fumarioideae*, ни у *Hypocotyl* совершенно не имѣется внутреннихъ медиан-

ныхъ тычинокъ, а имѣется всего двѣ боковыхъ тычинки; у *Fumarioideae* каждая изъ этихъ двухъ тычинокъ расщепляется наверху на три части, а у *Hypocotyl* происходитъ такое же расщепленіе двухъ единственныхъ боковыхъ тычинокъ на три части, причемъ расщепленіе это болѣе полное, чѣмъ у *Fumarioideae*, и боковыя части каждой тычинки смѣщаются (подобно межчерешковымъ прилистникамъ у нѣкоторыхъ растений) и взаимно сливаются въ одно кажущееся цѣлое, въ медианную тычинку. Объясненіе Эйлера наименѣе есте-

ственно и совершенно не вяжется съ остальными фактами; достаточно указать хотя бы на то, что *Fumarioideae* — типъ наиболѣе развитой въ семействѣ *Papaveraceae*, который филогенетически долженъ былъ произойти изъ болѣе простаго морфологическаго типа — *Papaveroideae*, черезъ промежуточный типъ, каковымъ и является *Hypocotyl*, а не наоборотъ. Объясненіе Де

Кандолля вполне совпадаетъ съ этимъ общимъ филогенетическимъ представленіемъ: среди *Fumarioideae* мы находимъ наиболѣе высоко-развитыхъ *Papaveraceae*. Въ этомъ подсемействѣ насчитывается 5 родовъ, изъ

нихъ роды *Corydalis* и *Fumaria* полиморфныя; въ первомъ насчитывается до 100 видовъ, во второмъ около 40. Родъ *Dicentra*, распространенный въ центральной, сѣверной и восточной Азии и въ Сѣверной Америкѣ, насчитываетъ въ себѣ все же 15 видовъ, и только роды *Sarcocapnos* и *Adlumia* монотипны или почти монотипны. *Adlumia* съ однимъ всего видомъ — *A. fungosa* (Gmel.) Griseb., растетъ въ приатлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки, а *Sarcocapnos*, въ количествѣ 3 видовъ, свойственъ средиземноморской области, т. е. сѣверной Африкѣ, южной Испаніи, Португаліи и южной Франціи. Оба послѣднихъ вида несомнѣнно типы болѣе древніе, давшіе начало морфологически столь сильно расчлененнымъ типамъ, каковы *Fumaria* и въ особенности *Corydalis*, распространенный главнымъ образомъ въ центральной и сѣверо-восточной Азии и въ средиземноморской области.

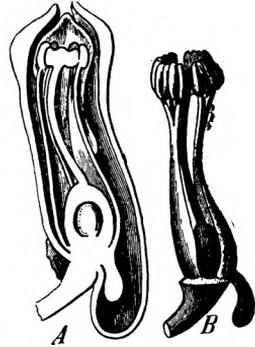


Рис. 482. *Fumaria officinalis* L.: А — цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, В — тычинки и пестикъ (по Baillon).

земноморской области. Многіе виды рода *Corydalis* особенно приспособлены къ геофильному образу жизни. Они встрѣчаются не только на плоскости, но и высоко въ горахъ, въ альпійской области, среди осыпей; особенно здѣсь, въ горахъ, образуютъ они иногда сильно развитые корневища или клубни, приспособляясь къ своеобразнымъ эдафическимъ условіямъ высокогорной полосы, съ ихъ скалами и осыпями. Зародышъ сѣмени у *Corydalis* съ одною всего сѣмядолюю, листовидною и ланцетною. Клубень у однихъ видовъ представляетъ подсѣмядольное колѣно, у другихъ — вздутый корень, который, при своемъ развитіи, прободаетъ подобный же вздутый корень материнскаго растенія (т. е. материнскій корень).

Діаграмму цвѣтка семейства *Cruciferae*, какъ мы видѣли только что, легко вывести изъ діаграммы первичныхъ *Papaveraceae* съ неопредѣленнымъ количествомъ тычинокъ черезъ *Hydrocotyl* и *Fumarioideae* (см. рис. 479, 1—4). **Cruciferae, крестоцвѣтныя** (см. рис. 483) — одно изъ обширнѣйшихъ, естественнѣйшихъ и крайне однообразныхъ семействъ. Оно, очевидно, новѣйшаго происхожденія. Семейство это насчитываетъ 208 родовъ, почти до 2000 видовъ (у Энглера приводится 1900 видовъ), и изъ 208 родовъ 75 родовъ монотипныхъ, а 4 рода имѣютъ болѣе 100 видовъ (100—150). Полиморфные роды эти слѣдующіе: *Lepidium* — 100 видовъ, *Draba* — 150, *Arabis* — 100, *Alyssum* — 100. Но въ семействѣ этомъ есть и другіе полиморфные роды, съ меньшимъ, однако же, количествомъ видовъ. Огромный процентъ родовъ монотипныхъ въ этомъ, повидимому, новомъ семействѣ имѣеть, однако же, другое значеніе, чѣмъ въ семействахъ дѣйствительно древнихъ, вымирающихъ. Здѣсь многіе монотипные роды весьма слабо отграничены другъ отъ друга, представляя, можетъ быть, не осколки древнихъ типовъ, а, наоборотъ, роды молодые, вновь возникающіе. Вообще все семейство *Cruciferae*, несмотря на огромное количество входящихъ въ составъ его родовъ и видовъ, въ устройствѣ цвѣтка и плода настолько однообразно и строго типично, а разграниченіе родовъ въ этомъ семействѣ основано б. ч. на столь всторостепенныхъ признакахъ, что одинъ изъ ботаниковъ предложилъ даже соединить всѣ роды этого семейства въ одинъ — *Crucifera*. Такой родъ, если бы пред-

ложение это принято было наукой, былъ бы, конечно, наибольше обширнымъ и полиморфнымъ изъ всѣхъ растительныхъ родовъ, ибо онъ заключалъ бы въ себѣ до 2000 видовъ. *Cruciferae* распространены по всему земному шару, встрѣчаются положительно во

всѣхъ растительныхъ областяхъ, но преобладаютъ въ странахъ бореальныхъ, въ особенности же въ средиземноморской области. Нѣкоторые роды, какъ *Lepidium*, *Sisymbrium*, *Nasturtium*, можно считать почти космополитами, многіе же роды имѣютъ весьма ограниченные ареалы географическаго распространения, какъ бы подтверждая тѣмъ самымъ, что современныя *Cruciferae* новѣйшаго происхожденія; какъ будто бы только недавно расплылся первоначальный типъ крестоцвѣтныхъ, *Procruciferae*, на массу мелкихъ систематическихъ единицъ, и расплыение это, можно подумать, произошло мутационнымъ

путемъ, сразу на всемъ земномъ шарѣ, въ различныхъ его точкахъ. Въ ископаемомъ состояніи семейство это почти не извѣстно. Описаны лишь два плода *Lepidium* и *Clypeola* изъ миоценовыхъ отложений Энингена, да сѣмена *Sinapis* изъ бурыхъ углей Веттерау. При огромномъ количествѣ видовъ и родовъ, въ настоящее время существующихъ на земномъ шарѣ, и при распространеніи *Cruciferae* по всему зем-



Рис. 483. *Cardamine pratensis* L.: a — цѣлое растеніе, b — цвѣтокъ, c — цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, d — вскрывшійся стручекъ.

ному шару, можно было бы ожидать больше палеонтологическихъ находокъ этого семейства, если бы, дѣйствительно, *Cruciferae* не были произведеніемъ новѣйшихъ временъ, сразу развившимся и расчленившимся на множество мелкихъ таксономическихъ единицъ.

Систематика самого семейства и группировка родовъ, его составляющихъ, въ естественную филогенетическую систему представляетъ одну изъ труднѣйшихъ задачъ современной систематики, ибо не только нѣтъ никакихъ палеонтологическихъ данныхъ для установленія филогенетическихъ группъ внутри семейства, но и морфологическія и географическія данныя не даютъ въ этомъ отношеніи намъ ничего положительнаго.



Рис. 484. Диаграмма цвѣтка *Cruciferae* — крестоцвѣтныхъ.

Морфологически всѣ крестоцвѣтныя построены весьма однородно; географически, при обширномъ и довольно однообразномъ распространеніи ихъ по земному шару, тоже трудно найти какіе либо исходные пункты для филогенетическихъ построеній. Разными систематиками предложены были различныя системы классификаціи этого семейства. Въ особенности въ новѣйшее время предлагаются все новыя и новыя системы, основанныя то на изученіи строенія рыльца (Прантль), то медовыхъ железокъ въ цвѣткѣ (Челяковскій, Вауер), то на анатомическомъ строеніи, на распредѣленіи мирозиновыхъ клѣтокъ въ тканяхъ этихъ растеній (Schweidler), то на экологическихъ приспособленіяхъ цвѣтка къ перекрестному опыленію (Günthart); я не говорю уже о старыхъ системахъ *Cruciferae*, основанныхъ на различіяхъ въ строеніи стручковъ и стручковъ или на сѣменахъ и положеніи и устройствѣ зародыша сѣмени. Всѣ эти системы, и старыя, и новыя въ одинаковой мѣрѣ искусственны. Онѣ могутъ служить намъ базой для того, чтобы разобраться въ огромномъ количествѣ формъ этого семейства. Онѣ могутъ служить практическимъ цѣлямъ классификаціи, но абсолютно не пригодны для выясненія деталей исторіи развитія этого семейства, которая намъ совершенно еще не извѣстна. Поэтому всѣ системы семейства крестоцвѣтныхъ, старыя (Де Кандолля и др.) и новыя (Ротел'я, Науек'а), я оставляю совершенно безъ

вниманія, и въ дальнѣйшемъ мы коснемся лишь вопроса о происхожденіи цвѣтка крестоцвѣтныхъ.

Мы видѣли уже выше, что діаграмму цвѣтка *Cruciferae* легко вывести изъ діаграммы *Papaveroideae*, черезъ *Hypercotyl* и *Fumarioideae* (см. рис. 479, 1—4), въ особенности если мы остановимся на объясненіяхъ Де Кандолля. Къ сказанному ранѣе можно прибавить для поясненія лишь нѣкоторыя детали. Формула цвѣтка крестоцвѣтнаго такова: $K_{2+2} C_4 A_{2+4} G_2$, т. е. это двучленный шестициклическій цвѣтокъ, съ законами кратныхъ отношеній и чередованія органовъ. Устройство и происхожденіе цвѣтка *Cruciferae* слѣдующее (см. рис. 484). Кроющихъ и прицвѣтныхъ листьевъ въ готовыхъ соцвѣтїяхъ крестоцвѣтныхъ не имѣется. Чашечка состоитъ изъ двухъ двучленныхъ круговъ. Наружные чашелистики расположены медианно, а поэтому надо допустить, что внѣ ихъ находятся два прицвѣтника (α и β), остающіеся, однако, не развитыми и только въ рѣдкихъ случаяхъ являющіеся замѣтными у молодыхъ цвѣтовъ.

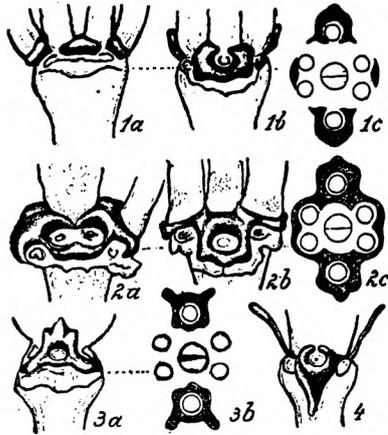


Рис. 485. Медовыя железы въ цвѣткахъ *Cruciferae*: 1, a—c — *Cardamine glauca*; 2, a—c — *Bunias Erucago*; 3, a—b — *Lunaria annua*; 4 — *Arabis alpina*. — Фиг. 1a и 2a — видъ со стороны длинныхъ, фиг. 1b, 2b, 3a и 4 — со стороны короткихъ тычинокъ; фиг. 1c, 2c и 3b — діаграммы. Увелич. (по В а у е г).

Оба внутреннихъ боковыхъ чашелистика часто бываютъ снабжены у своего основанія мѣшковиднымъ отросткомъ, какъ бы зачаточнымъ шпорцемъ, гдѣ скопляется медъ, выдѣляемый железкой, находящейся надъ этимъ мѣшковиднымъ отросткомъ. Медовыя железы крестоцвѣтныхъ, по своему происхожденію представляютъ выросты, эмергенціи цвѣтоложа (см. рис. 485), окружающія кольцообразнымъ валикомъ тычинки или появляющіяся около послѣднихъ (чаще у основанія внѣшнихъ тычинокъ) въ видѣ различной формы бугорковъ. Внутренніе боковые чашелистики крестоцвѣтныхъ, по положенію своему, соотвѣтствуютъ внѣш-

нимъ лепесткамъ въ діаграммѣ *Fumarioideae* (ср. фиг. 4 на рис. 479 съ фиг. 2 и 3). Слѣдующіе за чашелистиками 4 лепестка вѣнчика возникаютъ, какъ показываетъ исторія развитія, всѣ одновременно и чередуются съ чашелистиками (см. рис. 484). Если бы можно было доказать, что здѣсь имѣется собственно только два медианнхъ лепестка, глубоко расщепившихся на двѣ части и отодвинутыхъ въ стороны, подобно тому, какъ у *Hyrcosim* (см. рис. 481, фиг. С и рис. 480) расщепляются медианнхъ лепестки на 3 сегмента, то тогда полная аналогія цвѣтка *Cruciferae* съ цвѣткомъ *Fumarioideae* была бы очевидна; въ такомъ случаѣ надо бы допустить, что съ лепестками правильно чередуются двѣ

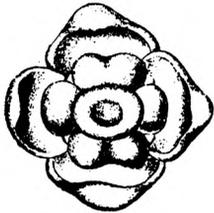


Рис. 486. Зачатокъ цвѣтка *Cruciferae*, увел. (по Эйхлеру).

боковыя наружнаго круга короткія тычинки и двѣ медианнхъ тычинки, болѣе длинныя, и каждая расщепившаяся, въ свою очередь, на двѣ тычинки. Однако, ни исторіею развитія цвѣтка, ни сравненіемъ различныхъ морфологическихъ признаковъ нельзя доказать происхожденія вѣнчика *Cruciferae* расщепленіемъ первоначально двухъ медианнхъ лепестковъ, и если можно дѣлать такое предположеніе относительно вѣнчика *Cruciferae*, то лишь путемъ сравненія діаграммы послѣднихъ съ діаграммой *Fumarioideae*. Что касается происхожденія четырехъ внутреннихъ длинныхъ тычинокъ цвѣтка *Cruciferae* путемъ расщепленія вначалѣ заложенныхъ всего двухъ медианнхъ тычинокъ, то это доказывается какъ тѣмъ, что иногда удается наблюдать на зачаткахъ цвѣтка, какъ залагаются медианно два всего бугорка будущихъ длинныхъ тычинокъ, и каждый бугорокъ этотъ затѣмъ расщепляется (см. рис. 486), а равно и случаями срастанія у основанія своего или даже полного срастанія (у *Vella*) этихъ тычинокъ въ готовыхъ цвѣткахъ. Но въ другихъ случаяхъ обѣ эти тычинки уже съ самаго начала являются ясно обособленными одна отъ другой; очень возможно, что и лепестки вѣнчика *Cruciferae* первоначально образовались путемъ расщепленія медианнхъ первичныхъ бугорковъ, но затѣмъ, какъ и въ кругѣ внутреннихъ тычинокъ, они стали залагаться самостоятельно, и то, что въ кругѣ андроцея еще не постоянно, въ кругѣ вѣнчика сдѣла-

лось постояннымъ явленіемъ. Во всякомъ случаѣ лепестки *Cruciferae* такого же тычиночнаго происхожденія, какое мы имъ приписываемъ въ семействѣ *Caryophyllaceae* и въ другихъ ранѣе рассмотрѣнныхъ семействахъ. Это можно заключить изъ случаевъ уклоненія цвѣтка нѣкоторыхъ *Cruciferae* отъ нормальнаго типа. Такъ, у *Lepidium ruderale* и у нѣкоторыхъ другихъ вѣнчикъ совершенно отсутствуетъ или редуцированъ въ весьма маленькіе или зачаточные лепестки. У *Pringlea* встрѣчаются цвѣты безъ лепестковъ, или всего съ 3, 2 или 1 лепесткомъ, а у *Capsella Bursa pastoris* иногда на мѣстѣ этихъ четырехъ лепестковъ сидятъ 4 тычинки. Что касается са-

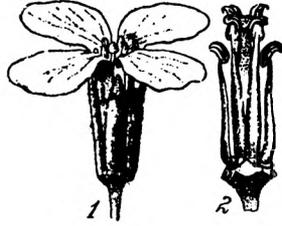


Рис. 487. 1 — цвѣтокъ *Brassica nigra*; 2 — андроцей и гинецей *Brassica oleracea* (по Baillon).

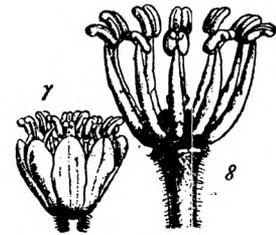


Рис. 488. *Megacarpaea polyandra*: 7 — цвѣтокъ; 8 — андроцей и гинецей (по Hooker'у).

михъ тычинокъ, то хотя у огромнаго большинства крестоцвѣтныхъ имѣются двѣ наружныхъ и 4 внутреннихъ тычинки (см. рис. 487, 2), но бываютъ изрѣдка и случаи уклоненія отъ этого основнаго типа. Напримѣръ, у *Cardamine hirsuta* часто недостаетъ двухъ боковыхъ наружныхъ тычинокъ. У *Lepidium* и *Senebiera* тоже недостаетъ иногда этихъ двухъ наружныхъ тычинокъ, а внутреннія медианныя тычинки не расщепились, и поэтому получается въ цвѣткѣ всего 2 тычинки. Наоборотъ, у *Megacarpaea* мы наблюдаемъ много тычинокъ, до 16 (см. рис. 488), что объясняется многократнымъ раздвоеніемъ внутреннихъ, а м. б. и наружныхъ тычинокъ, какъ это

нерѣдко бываетъ въ семействѣ *Capparidaceae*, что мы увидимъ въ послѣдствіи.

Происхожденіе пестика крестоцвѣтныхъ объясняется такъ: пестикъ состоитъ изъ двухъ сросшихся краями боковыхъ плодolistиковъ, сидящихъ направо и налѣво отъ медианной плоскости (см. рис. 484), какъ у многихъ *Parvaceae* и *Capparidaceae*. Постѣнные сѣменосцы расположены близъ краевъ плодolistиковъ, а отъ самихъ краевъ отходятъ выросты, которые, соединяясь другъ съ другомъ, обра-

зуютъ ложную перегородку вдоль всей, по существу, одногнѣздной, на самомъ дѣлѣ ложно-двугнѣздной завязи. Плодъ — б. ч. стручекъ или стручечекъ, вскрывающійся двумя створками, снизу вверхъ (см. рис. 483, *d*), при чемъ освобождаются, въ видѣ рамки (*perium*), сѣменосцы, съ натянутой между рамкой этой тонкой ложной перегородкой. Но есть и другое объясненіе происхожденія пестика крестоцвѣтныхъ, согласно которому пестикъ состоитъ здѣсь не изъ двухъ, а изъ четырехъ плодолистиковъ (см. рис. 489). Изъ нихъ два наружныхъ боковыхъ (*a*) бесплодныхъ образуютъ затѣмъ отдѣляющіяся снизу вверхъ отъ стручка и опадающія створки; два же внутреннихъ плодолистика (*b*), лежащихъ въ медианной

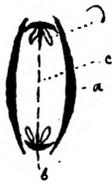


Рис. 489. Диаграмма гинецея *Cruciferae*: двучленный двуциклическій гинецей.

плоскости, образуютъ *perium* съ сѣменосцами и ложную перегородку (*c*). Последнее объясненіе строенія гинецея крестоцвѣтныхъ менѣе общепризнано, но, на мой взглядъ, оно правильнѣе. Въ такомъ случаѣ цвѣтокъ *Cruciferae* надо свести къ двучленному семициклическому, а формула его будетъ: $K_{2+2} C_4 A_{2+4} G_{2+2}$. Диаграмма гинецея выразится тогда такъ (см. рис. 489). Въ пользу этого именно

взгляда на строеніе и происхожденіе гинецея крестоцвѣтныхъ говоритъ способъ прохожденія сосудистоволокнистыхъ пучковъ въ плодолистикахъ и случайно встрѣчающіяся уродливости въ строеніи ихъ цвѣтовъ. У нѣкоторыхъ *Cruciferae* наблюдается ненормальное увеличеніе числа плодолистиковъ въ гинецеѣ; такъ, напримѣръ, у *Tetrapoma barbareaifolium* имѣется въ гинецеѣ 4 плодолистика со столькими же сѣменосцами и перегородками; растение это весьма близко къ *Nasturtium palustre* и нѣкоторыми ботаниками разсматривается лишь, какъ разновидность послѣдняго, съ ненормально развитымъ пестикомъ.

Сѣмена крестоцвѣтныхъ масленистыя, безъ бѣлка, тогда какъ у *Papaveraceae* сѣмена бѣлковые. Подобно *Papaveraceae*, *Cruciferae* — въ огромномъ большинствѣ случаевъ травы однолѣтнія, двулѣтнія или многолѣтнія, очень рѣдко попадаютъ въ семействѣ этомъ деревянистыя породы.

Энглера разсматриваетъ *Cruciferae*, какъ происшедшія изъ типа *Capparidaceae*. Многіе другіе систематики, наобо-

ротъ, производятъ *Capparidaceae* отъ *Cruciferae*. Я же думаю, что оба семейства представляютъ филогенетически двѣ производныя вѣтви отъ типа *Paraveraceae*, и что во всякомъ случаѣ *Cruciferae* филогенетически лучше всего выводятся изъ *Paraveraceae* черезъ *Hypocoit* и *Fumarioideae* (см. рис. 479, 1—4), какъ выше указано было при разборѣ диаграммы цвѣтка, чѣмъ отъ *Capparidaceae*.

***Capparidaceae*, каперцовыя** — довольно крупное семейство, состоящее изъ 35 родовъ и 450 видовъ; 10 родовъ



Рис. 490. Каперцы — *Capparis spinosa* L. въ Крыму, близъ Алушты (по фотографіи Б. А. Келлера).

монотипныхъ, 1 родъ сильно полиморфный — *Capparis*, каперцы, изъ цвѣточныхъ почекъ которыхъ изготовляются употребляемые въ качествѣ приправы къ пищѣ „каперцы“. Родъ этотъ содержитъ болѣе 150 видовъ, распространенныхъ въ тропическихъ, субтропическихъ и теплыхъ странахъ обоехъ полушарій. У насъ въ Россіи *Capparis* встрѣчается въ Крыму, на Кавказѣ, въ Закаспійской области, Джунгаріи и Туркестанѣ, въ сухихъ пустынныхъ мѣстностяхъ (см. рис. 490). Въ Сѣверной Америкѣ родъ этотъ отсутствуетъ. Онъ имѣетъ крупныя, красивыя цвѣты (см. рис. 491), б. ч. съ неопредѣленнымъ количествомъ тычинокъ; это кустарники или деревья, нерѣдко лазящія и иногда снабженныя колючками,

метаморфозированными прилистниками. Энглеръ раздѣляетъ весь обширный родъ *Capparis* на 16 естественныхъ секцій, имѣющихъ б. ч. опредѣленные географическіе ареалы. Въ золотоносныхъ слояхъ Haddom'a въ Австраліи (Викторіи) найденъ былъ ископаемый плодъ, по строенію весьма близкій къ роду *Capparis*, къ секціи *Busbeckia*, къ которой отно-

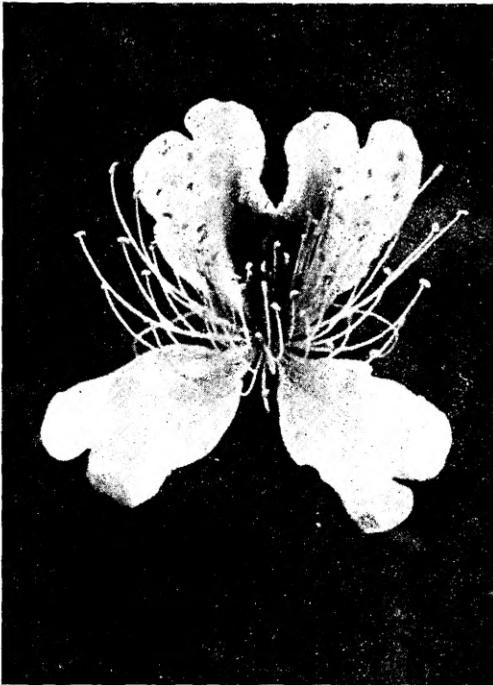


Рис. 491. Цвѣтокъ каперцовъ — *Capparis spinosa* L.; цвѣты раскрываются подь вечеръ (по фотографіи Б. А. Келлера).

сится 7 видовъ, распространенныхъ нынѣ также въ Австраліи. Остатки эти названы были *Pleisio-capparis prisca* F. v. Müll. Все семейство *Capparidaceae* морфологически довольно естественно подраздѣляется на 5 подсемействъ. Оно представлено травами или кустарниками, иногда деревьями, распространенными въ тропическихъ и субтропическихъ странахъ обоихъ полушарій. Растенія эти безъ млечнаго сока, съ простыми или пальчато-сложными листьями, часто съ

прилистниками. Въ тропическихъ странъ растенія эти встрѣчаются весьма рѣдко, въ тропическихъ же странахъ предпочитаютъ сухія, континентальныя области и пустыни, а въ Америкѣ забираются высоко въ горы. Подсемейство *Emblingioideae*, представленное однимъ всего монотипнымъ родомъ, исключительно приурочено къ западной Австраліи, а подсемейство *Dipterygioideae*, представленное также однимъ всего родомъ, въ 5 видахъ, ограничено въ своемъ распространеніи африканско-аравійскими пустынями, встрѣчаясь въ Нубіи, Аравіи и Пенджабѣ. Остальныя три подсемейства имѣютъ

болѣе широкое географическое распространение въ тропическихъ и субтропическихъ странахъ обоихъ полушарій. Особенно широкимъ географическимъ распространениемъ отличаются роды: *Cleome* (70 видовъ), *Polanisia* (30 видовъ), *Pedicularia* (10—15 видовъ), *Capparis* (болѣе 150 видовъ) и *Crataeva* (10 видовъ). При этомъ обнаруживается, однако, тотъ интересный фактъ, что центрами развитія подсемейства *Cleomatoideae* являются, съ одной стороны, притихоокеанская Сѣверная Америка, гдѣ сосредоточено очень много родовъ этого подсемейства, и южная Африка, гдѣ, наоборотъ, мы наблюдаемъ большое количество видовъ, но мало родовъ. Подсемейство *Roydsioideae*, представленное всего 3 родами и 12 видами, сосредоточено главнымъ образомъ въ Индіи, а одинъ родъ въ Мексикѣ. Самое обширное подсемейство *Capparidoideae*, въ свою очередь, распадается на двѣ естественныхъ трибы. Триба *Maerueae*, въ двухъ родахъ и около 70 видовъ, исключительно свойственна тропическимъ странамъ Старога свѣта, съ значительнымъ преобладаніемъ въ Африкѣ. Этой трибѣ въ тропической и субтропической Южной Америкѣ, въ особенности въ Андахъ, соответствуетъ цѣлый рядъ родовъ трибы *Capparideae*, съ полиморфнымъ родомъ *Capparis* и монотипнымъ родомъ *Stibelia* во главѣ. Въ противоположность большому богатству видами рода *Capparis* въ Бразиліи, тропики Старога свѣта хотя и не лишены представителей этого рода, но весьма бѣдны ими. Зато въ Африкѣ мы встрѣчаемъ 3 упрощенныхъ безлепестныхъ эндемичныхъ рода, родственныхъ роду *Boscia*, тоже преобладающему въ тропической Африкѣ, а широко распространенный подъ тропиками обоихъ полушарій родъ *Crataeva* имѣетъ также въ Африкѣ 3 родственныхъ рода. Монотипный родъ *Arophyllum* приуроченъ къ Австраліи.

Описанное географическое распространение семейства *Capparidaceae* указываетъ на его сравнительно новѣйшее происхождение. Въ ископаемомъ состояніи семейство это почти не извѣстно. Кромѣ вышеупомянутаго плода *Plesiocapparis prisca*, найденнаго въ золотоносныхъ слояхъ Викторіи въ Австраліи, изъ тѣхъ же австралійскихъ слоевъ описанъ былъ ископаемый родъ *Dieume* F. v. Müll., а Унгеромъ описанъ былъ ископаемый видъ рода *Capparis*, *C. ogugià* Ung. Но принадлежность обоихъ этихъ остатковъ къ семейству

Capparidaceae весьма сомнительно. Шимперъ относитъ остатки, описанные Унгеромъ подъ именемъ *Capparis ogygia* къ *Leguminosae-Phaseoleae*, а ископаемый родъ *Dieune* съ одинаковымъ правомъ можетъ быть отнесенъ и къ *Proteaceae*, и къ *Capparidaceae*, и къ *Pittosporaceae*. Внѣшнимъ видомъ онъ скорѣе напоминаетъ родъ *Grevillea* изъ семейства *Proteaceae*.

Семейство *Capparidaceae*, съ одной стороны, морфологически близко къ *Papaveraceae*, съ другой же стороны, весьма близко къ *Cruciferae* расположеніемъ лепестковъ вѣнчика и андроея и строеніемъ сѣмени; образованіемъ медоноснаго диска и гинофора *Capparidaceae* сближаются съ *Resedaceae*.

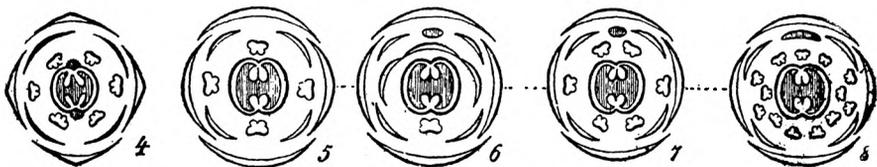


Рис. 492. Диаграммы цвѣтовъ *Cruciferae* (4) и *Capparidaceae* (5—8): 4 — *Cruciferae*; 5 — *Cleome tetrandra*; 6 — *Dactylaena micrantha*; 7 — *Cleome spinosa*; 8 — *Polanisia graveolens* (по Эйхлеру).

По мнѣнію Веттштейна, *Capparidaceae* представляютъ типъ, изъ котораго могутъ быть выведены *Cruciferae*, но сами онн пошли дальше послѣднихъ въ своемъ развитіи. Того же взгляда, какъ мы видѣли, придерживается въ новѣйшее время и Энглеръ; я же думаю, что оба типа — и *Cruciferae*, и *Capparidaceae* представляютъ двѣ самостоятельныхъ параллельныхъ вѣтви, развившихся изъ *Papaveraceae*.

Морфологическая близость *Capparidaceae* къ *Cruciferae* ясно вытекаетъ изъ разсмотрѣнія прилагаемыхъ диаграммъ разныхъ типовъ *Capparidaceae* и сравненія ихъ съ диаграммой *Cruciferae* (см. рис. 492). Изъ диаграммъ этихъ мы видимъ, что чашечка *Capparidaceae* четырехлистная, вѣнчикъ обычно состоитъ изъ четырехъ діагонально расположенныхъ лепестковъ, совершенно какъ у *Cruciferae* (ср. фиг. 5—8 съ фиг. 4). Андроей устроенъ весьма различно; онъ состоитъ либо изъ 4 чередующихся съ лепестками тычинокъ (фиг. 5), либо изъ 6, при чемъ 4 изъ нихъ можно свести къ двумъ, лежащимъ въ медіанной плоскости и подвергшимся расщепленію, какъ у *Cruciferae* (ср. фиг. 7 съ фиг. 4); наконецъ, число тычи-

нокъ, вслѣдствіе дальнѣйшаго расщепленія не только тычинокъ медианныхъ, но и боковыхъ, можетъ быть 8 и даже неопредѣленное количество (см. фиг. 8, на рис. 492 и рис. 493), или часть тычинокъ можетъ обратиться въ стаминодіи (фиг. 6). Гинецей въ большинствѣ случаевъ состоитъ изъ 2-хъ плодolistиковъ съ постѣнными сѣменосцами, какъ у *Cruciferae* (ср. фиг. 5—8 съ фиг. 4), но безъ ложной перегородки посрединѣ. Бываютъ, впрочемъ, случаи, когда у *Capparidaceae* гинецей состоитъ изъ бѣльшаго количества плодolistиковъ, какъ у многихъ *Papaveraceae*, и въ плодѣ, вслѣдствіе того, что постѣнные сѣменосцы вдаются внутрь, образуется много



Рис. 493. *Capparis spinosa*, цвѣтушая вѣтвь въ естественную величину (по Веттштейну).



Рис. 494. Плодъ *Capparis spinosa* въ естественную величину (по Веттштейну).

перегородокъ. Цвѣты у *Capparidaceae* либо правильные, либо чаще двусимметричные (см. рис. 491 и 493), хотя зигоморфія не достигаетъ здѣсь такого сильнаго развитія, какъ у высшихъ *Ranunculaceae* (*Aconitum*, *Delphinium*) или у *Fumarioideae* (*Corydalis*, *Fumaria*). Плодъ *Capparidaceae* — коробочка (см. рис. 494), стручекъ или ягода. Сѣмена, какъ у *Cruciferae*, безъ бѣлка или съ ничтожнымъ количествомъ его. Кромѣ тычинокъ, въ цвѣтахъ *Capparidaceae* образуются нерѣдко медоносные диски (см. фиг. 5—8, на рис. 492), представляющіе выросты цвѣтоложа и имѣющіе различное устройство и расположение. Присутствіемъ такихъ медоносныхъ дисковъ, отсутствующихъ у *Cruciferae* и *Papaveraceae*, *Capparidaceae* сближаются съ *Resedaceae*. У многихъ *Capparidaceae* цвѣтоложе сильно разрастается между андроцеємъ и гине-

цеемъ, образуя особый органъ — колонку или гинофоръ (гупорногит) (см. рис. 494); нерѣдко на подобной же колонкѣ выносятся вверхъ изъ цвѣтка не только плодolistики, но и тычинки, и тогда она носить названіе андрогупорногит'a (см. рис. 495).

Образованіемъ гинофора *Capparidaceae* также сближаются съ *Resedaceae*. Присутствіе мирозиновыхъ клѣтокъ въ тканяхъ *Capparidaceae* сближаетъ ихъ съ *Cruciferae* и *Resedaceae*, а нерѣдко встрѣчающійся у нихъ многочленный андроцей и гинецей указываютъ на родственныя отношенія къ *Papaveraceae*.

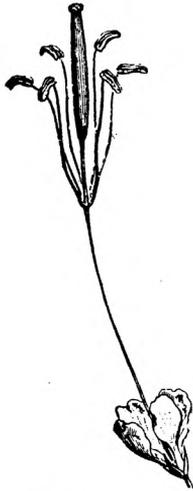


Рис. 495. *Pedicellaria pentaphylla*, цвѣтокъ съ сильно развитымъ андрогинофоромъ (по Вармингу).

Съ *Papaveraceae* *Capparidaceae* связаны не только морфологическими признаками, но и небольшимъ промежуточнымъ семействомъ *Tovariaceae*. Это монотипное семейство изъ одного всего рода *Tovaria* и двухъ видовъ, водящихся въ Вестъ-Индіи и Андахъ тропической Южной Америки, имѣетъ восьмилпстную чашечку, 8 лепестковъ вѣнчика, 8 тычинокъ и гинецей изъ 6—8 плодolistиковъ; завязь, вслѣдствіе сильнаго разрастанія сѣменосцевъ — восьмигнѣздная. Однолѣтнія голыя травы съ тройными сложными листьями. Бентамъ и Гу-

керъ причисляли родъ этотъ къ семейству *Phytolaccaceae*, но новѣйшія изслѣдованія выяснили самостоятельное положеніе этого рода, который новѣйшими систематиками выдѣляется въ особое семейство, промежуточное между *Papaveraceae* и *Capparidaceae*.

Семейство *Resedaceae*, резедовыя, относилось прежде къ порядку *Cystiflorae*, т. е. *Parietales*; новѣйшіе авторы рассматриваютъ его, какъ конечный членъ порядка *Rhoadales*, составляющій переходный типъ къ порядку *Parietales*. *Resedaceae* — небольшое семейство, распространенное главнымъ образомъ въ средиземноморской области. Оно состоитъ изъ 6 родовъ и 60 видовъ, 2 рода монотипныхъ.

Это травы или кустарники съ очередными листьями и

мелкими прилистниками. Цвѣты зигоморфные (см. рис. 496). Чашечка 4—8-листная (см. диаграмму на рис. 497); лепестковъ б. ч. 2—8, б. и. м. раздѣльныхъ, рѣже ихъ совсѣмъ нѣтъ. Тычинки въ числѣ отъ 3 до многихъ; гинецей же состоитъ изъ 2—6 свободныхъ или не совершенно сросшихся между собою плодolistиковъ, ибо завязь сверху не замкнутая. Это единственный случай среди покрытосѣменныхъ, гдѣ завязь не вполне замкнутая, полуоткрытая; она возвращаетъ насъ какъ бы къ прототипу цвѣтовыхъ растений, къ растеніямъ голосѣменнымъ. Сѣмяпочки сидятъ поствѣнно.



Рис. 496. Продольный разрѣзъ цвѣтка резеды — *Reseda lutea*: *d* — дискъ (по Baillon).

Двусторонняя симметрия цвѣтка (признакъ, съ другой стороны, высокаго развитія и новѣйшаго происхожденія *Resedaceae*) обусловлена усиленнымъ развитіемъ обращенныхъ къ главной оси частей цвѣтка и образованіемъ своеобразнаго медоноснаго диска (*d*), происхожденіе котораго, какъ и у *Capparidaceae* (ср. диаграммы на рис. 492, 6—8), надо искать въ разрастаніи цвѣтоложа. Медоносныя эмергенціи цвѣтоложа въ цвѣтахъ *Cruciferae* (см. рис. 485 на стр. 491) составляютъ какъ бы прототипъ этихъ дисковидныхъ образований у *Capparidaceae* и, въ наиболѣе развитомъ видѣ, у *Resedaceae* (*d* на рис. 496 и 497). Кромѣ



Рис. 497. Диаграмма цвѣтка *Reseda odorata* — резеды: *d* — дискъ (по Эйхлеру).

диска, *Resedaceae*, какъ мы уже знаемъ, сближаются съ *Capparidaceae* образованіемъ гинофора (см. рис. 496) или андрогинофора, мирозиновыми клѣтками въ тканяхъ вегетативныхъ органовъ и зигоморфіей цвѣтка (см. рис. 496). Сѣмена у нихъ безъ бѣлка.

Небольшое семейство *Moringaceae*, представленное однимъ всего родомъ *Moringa* (см. рис. 498), въ трехъ видахъ, распространено въ Остѣ-Индіи и аравійско-африканскихъ пустыняхъ и относится нѣкоторыми систематиками тоже къ *Rhoeadales*. Это — деревья съ сложными непарно-перистыми

листьями и пятичленными зигоморфными цвѣтами, представляющія скорѣе прототипъ *Leguminosae*, чѣмъ *Rhoeadales*. Но, съ другой стороны, постѣнное расположение сѣмяпочекъ и образование гинофора сближаютъ растения эти съ *Reseda*-

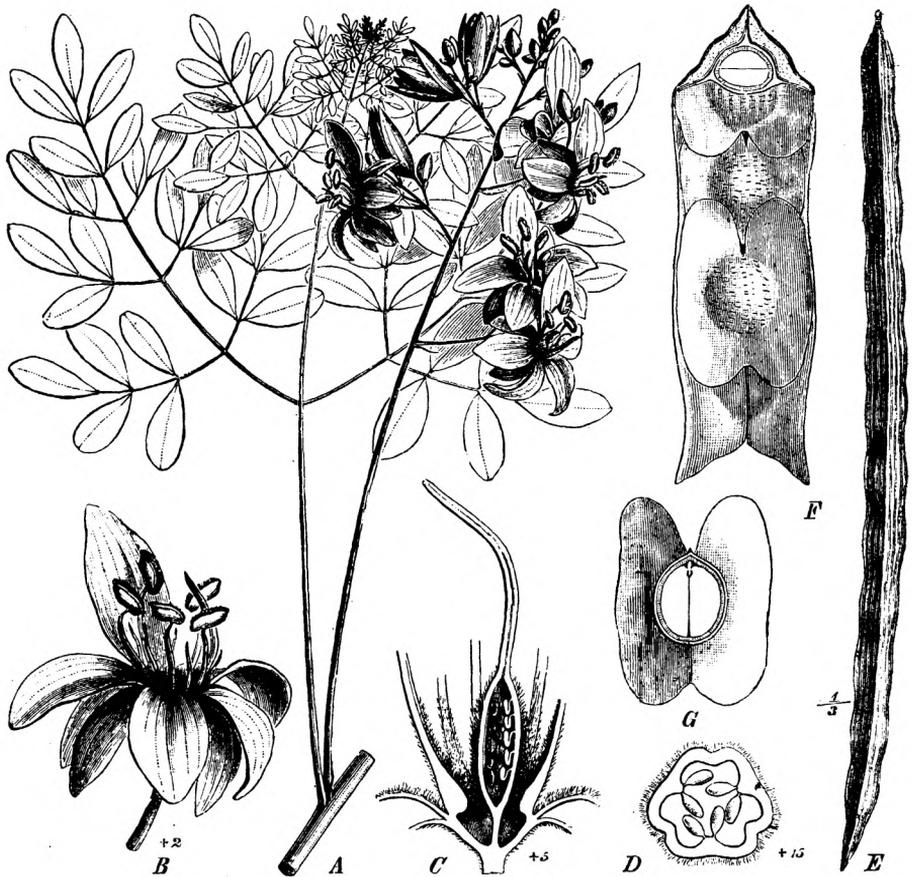


Рис. 498. *Moringa oleifera* Lam.: A — вѣтвь съ цвѣтами, B — цвѣтокъ, C — продольный его разрѣзь, D — поперечный разрѣзь завязи, E — плодъ, F — часть плода безъ передней створки, G — сѣмя (по Паксу).

ceae. Очень возможно, что въ лицѣ *Moringaceae* мы имѣемъ осколокъ весьма древняго промежуточнаго типа, связывающаго *Rhoeadales* съ *Leguminosae*. Это уже не типичныя *Rhoeadales*, но и не выработавшіяся въ настоящій типъ *Rosales*, куда относятся *Leguminosae* вообще, въ частности *Papilionaceae*. Какъ всякій переходный типъ между отдаленными

группами въ системѣ, *Moringaceae*, конечно, представляютъ группу олиготипную, нынѣ вымирающую и имѣющую небольшой ареалъ географическаго распространения. Но съ точки зрѣнія филогенетической системы, такіе переходные типы, совмѣщающіе въ себѣ признаки различныхъ семействъ и даже порядковъ, особенно интересны, ибо они, какъ яркіе факелы, освѣщаютъ намъ туманный путь нашъ по лабиринту филогенетическаго родства покрытосѣменныхъ растений.

Заканчивая порядокъ *Rhoadales*, а вмѣстѣ съ тѣмъ и вообще разсмотрѣніе всѣхъ простѣйшихъ покрытосѣменныхъ растений, которыя я объединяю подѣ общимъ именемъ — *Protoanthophytae*, мы можемъ въ слѣдующей схемѣ (см. рис. 499) представить филогенетическое родство *Rhoadales*:

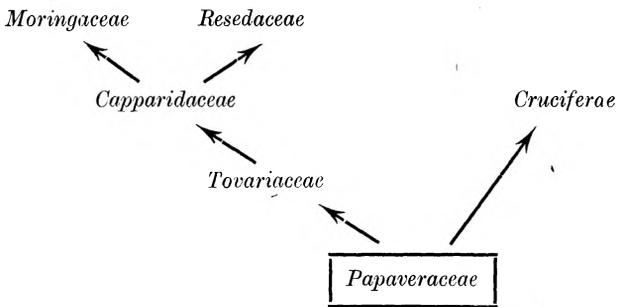


Рис. 499. Схема филогенетическаго родства *Rhoadales* (по Н. И. Кузнецову).

Рядъ *Papaveraceae* \rightarrow *Tovariaceae* \rightarrow *Capparidaceae* расщепляется въ концѣ концовъ на двѣ вѣтви — *Resedaceae* и *Moringaceae*; первая ведутъ насъ къ высшимъ цвѣтковымъ растеніямъ, къ порядку *Parietales*, вторыя туда же, но черезъ *Leguminosae*.

Во всякомъ случаѣ, и въ порядкѣ *Rhoadales*, какъ и въ другихъ ранѣе разсмотрѣнныхъ порядкахъ, мы ясно видимъ постепенную эволюцію цвѣтка и вообще всего этого типа растений отъ формъ болѣе простыхъ къ формамъ все болѣе и болѣе сложнымъ, болѣе и болѣе развитымъ. Числовыя отношенія различныхъ семействъ порядка *Rhoadales* можно сопоставить въ слѣдующей табличкѣ:

	Родовъ	Видовъ	Монотип-ныхъ	Политип-ныхъ
<i>Papaveraceae</i>	28	600	15	1
<i>Cruciferae</i>	208	2000	75	4
<i>Tovariaceae</i>	1	2	—	—
<i>Capparidaceae</i>	35	450	10	1
<i>Resedaceae</i>	6	60	2	—
<i>Moringaceae</i>	1	3	—	—

Числовыя же отношенія трехъ крупныхъ порядковъ отдѣла *Polycarpicae* видны изъ слѣдующей таблички:

	Семействъ	Родовъ	Видовъ	Монотип-ныхъ	Политип-ныхъ
<i>Anonales</i>	11	132	2541	39	3
<i>Ranales</i>	6	110	1676	38	4
<i>Rhoeadales</i>	6	280	3115	102	6

Восходя отъ *Anonales* черезъ *Ranales* къ *Rhoeadales*, мы постепенно, такъ же какъ и въ отдѣлѣ *Monochlamydeae*, отъ типовъ болѣе примитивныхъ переходимъ къ типамъ все болѣе и болѣе сложнымъ, все болѣе и болѣе совершеннымъ. Но среди *Monochlamydeae* мы начали съ порядковъ и семействъ, уже весьма немногочисленныхъ, по числу свойственныхъ имъ родовъ и видовъ, и въ лицѣ *Caryophyllaceae* достигли высшаго и весьма нынѣ многочисленнаго типа цвѣтковыхъ растений, цвѣты котораго построены по тому же основному плану, по какому построены цвѣты всѣхъ раздѣльнолепестныхъ и сростнолепестныхъ настоящихъ двудольныхъ растений. Однако, отъ *Caryophyllaceae* мы не имѣемъ дальнѣйшихъ филогенетическихъ связей къ высшимъ цвѣтковымъ растениямъ.

Polycarpicae представлены еще и донынѣ многочисленными семействами, родами и видами простѣйшихъ цвѣтковыхъ растений, главнымъ образомъ сосредоточенными въ порядкѣ *Anonales*. Отсюда мы имѣемъ довольно быстрый переходъ къ типичнымъ цвѣтамъ цвѣтковыхъ растений съ законами кратныхъ отношеній и чередованія органовъ черезъ порядки *Ranales* и *Rhoeadales*, гораздо болѣе быстрый, чѣмъ среди *Monochlamydeae*, и вмѣстѣ съ

тѣмъ цѣлый рядъ переходныхъ типовъ къ высшимъ антофитнымъ растеніямъ, главнымъ образомъ, къ типу *Parietales*; затѣмъ очень ясную филогенетическую связь къ типу настоящихъ однодольныхъ растеній, а также менѣе ясную, но все же нѣкоторую связь къ типамъ *Myrtiflorae* и *Rosales*, въ частности *Leguminosae*. И рядъ

Anonales ➤ *Ranales* ➤ *Rhoecadales*

является такимъ же естественнымъ филогенетическимъ рядомъ, какимъ среди *Monochlamideae* былъ рядъ

Myricales ➤ *Juglandales* ➤ *Fagales* ➤ *Urticales* ➤ *Centrospermae*.

Приведенная выше табличка цифровыхъ отношеній въ отдѣлѣ *Polycarpicae* во всякомъ случаѣ не противорѣчитъ этому общему нашему заключенію о филогенетическомъ значеніи ряда порядковъ *Polycarpicae*.

Лекція двадцать вторая.

Беннеттитовыя — Bennettitales, простѣйшія ископаемыя голосѣменные.

На прошлой лекціи мы закончили разсмотрѣніе важнѣйшихъ типовъ отдѣла *Polycarpicae* покрытосѣменныхъ растений. Подобно тому, какъ при изученіи отдѣла *Monochlamydeae* мы оставили безъ разсмотрѣнія нѣкоторые второстепенные порядки, какъ напримѣръ, *Leitneriales*, *Proteales*, *Santalales*, представляющіе либо боковыя, либо самостоятельныя короткія вѣтви, не имѣющія для насъ сейчасъ особаго значенія при выясненіи общаго вопроса филогенетическаго развитія цвѣтковыхъ растений, такъ и при изученіи отдѣла *Polycarpicae* мы пропустили нѣкоторыя группы или порядки этихъ растений, изученіе которыхъ не повліяетъ на общее заключеніе о развитіи цвѣтка и самого типа *Polycarpicae* изъ типовъ болѣе простѣйшихъ растений. Галлье и Лотси къ отдѣлу *Polycarpicae*, кромѣ изученныхъ нами трехъ порядковъ — *Anonales*, *Ranales* и *Rhocadales*, относятъ еще порядки *Piperales*, *Aristolochiales*, *Nepenthales* и *Hamamelidales*. Сюда, съ такимъ же правомъ, можно отнести и порядокъ *Helobiae* изъ однодольныхъ растений. Порядокъ *Piperales* мы разсмотрѣли въ началѣ нашего курса, какъ самостоятельную филогенетическую вѣтвь, имѣющую, согласно новѣйшимъ воззрѣніямъ, филогенетическую связь съ порядкомъ *Spadiciflorae* изъ однодольныхъ растений. Причислять порядокъ *Piperales* къ отдѣлу *Polycarpicae*, на мой взглядъ, такъ же не естественно, какъ объединять его въ одно или сближать съ

порядкомъ *Polygonales*. Здѣсь мы имѣемъ явленіе гомоплазіи, а не филогенетическаго родства. Порядки *Hamamelidales* и *Helobiales* несомнѣнно представляютъ переходные типы отъ *Polycarpicae* къ высшимъ цвѣтковымъ растеніямъ—двудольнымъ и однодольнымъ, и ихъ цѣлесообразнѣе разсмотрѣть при изученіи высшихъ типовъ цвѣтковыхъ растеній. Порядки же *Aristolochiales* и *Nepenthales* (или *Sarraceniales*, какъ называетъ послѣдній порядокъ Энглеръ) дѣйствительно относятся еще къ *Polycarpicae*, но мы можемъ не разсматривать ихъ ближе, ибо это боковыя вѣтви *Polycarpicae*, детальное изученіе которыхъ не измѣнитъ нашего общаго представленія объ исторіи развитія цвѣтковыхъ растеній и ихъ спеціальнаго органа — цвѣтка.

Итакъ, мы имѣемъ два отдѣла простѣйшихъ цвѣтковыхъ растеній — *Monochlamydeae* и *Polycarpicae*; но простота организациі ихъ выражается б. ч. діаметрально противоположными признаками. *Monochlamydeae* въ самыхъ низшихъ своихъ представителяхъ имѣютъ архаическія черты строенія въ образованіи и устройствѣ зародышеваго мѣшка, въ эндотропномъ ростѣ пыльцевой трубочки, сближающихъ ихъ съ голосѣмными растеніями. Древнѣйшія *Monochlamydeae* извѣстны съ мѣлового періода, т. е. съ той эпохи, когда вообще появились цвѣтковыя растенія на земномъ шарѣ, и при томъ извѣстны они уже въ мѣловомъ періодѣ въ формахъ и типахъ, близкихъ къ формамъ и типамъ нынѣ живущимъ, а потому предположеніе, дѣлаемое многими систематиками, что это формы производныя, редуцированныя отъ болѣе сложныхъ цвѣтковыхъ растеній, встрѣчаетъ неодолимыя препятствія, именно, въ вышеприведенныхъ фактахъ морфологическаго ихъ строенія и данныхъ палеонтологіи. Если *Monochlamydeae* со временъ мѣлового періода встрѣчаются въ своихъ простѣйшихъ типахъ неизмѣненными или очень мало измѣненными до настоящаго времени, то для доказательства того, что это типы производныя, какъ то хотятъ видѣть Галлье, Арберъ, Паркинъ, Лотси и др., надо допустить, что формы цвѣтковыхъ, изъ которыхъ они произошли путемъ упрощенія цвѣтка, существовали гораздо ранѣе мѣлового періода, а это положительно противорѣчитъ даннымъ палеонтологіи, такъ какъ и простѣйшія *Polycarpicae*, на примѣръ, *Magnoliaceae*, встрѣчаются не ранѣе мѣлового періода, а раз-

вились и расчленились *Polycarpicae* особенно сильно въ третичный періодъ, когда простѣйшія *Monochlamydeae* давно уже существовали. Если простоту строенія цвѣточныхъ покрововъ и андроея *Monochlamydeae* и приспособленія къ вѣтроопыляемости и можно объяснять явленіями атрофіи и редукиці отдѣльныхъ членовъ цвѣтка, то совершенно нельзя дать такое же объясненіе явленіямъ халазогаміи, эндотропному росту пыльцевой трубочки, примитивному образованію или строенію зародышеваго мѣшка у нѣкоторыхъ низшихъ *Monochlamydeae*; несомнѣнно, это признаки архаическіе, указывающіе, такъ же какъ и палеонтологическія данныя, на древность *Monochlamydeae* и на филогенетическую близость ихъ къ голосѣмнымъ или вообще къ архегоніатнымъ растеніямъ. Нѣкоторые систематики указываютъ на признакъ высокаго развитія *Monochlamydeae*, на производный, а не примитивный ихъ характеръ — на сложно устроенныя ихъ соцвѣтія. Имѣя весьма примитивное устройство цвѣтовъ (по мнѣнію систематиковъ этихъ—сильно упрощенныя цвѣты, вслѣдствіе возвращенія къ вѣтроопыляемости), *Monochlamydeae*, даже самыя низшія, собираютъ цвѣты эти б. ч. въ весьма сложныя соцвѣтія, и мы не видимъ среди *Monochlamydeae* единичныхъ, крупныхъ цвѣтовъ типа простѣйшихъ *Polycarpicae*. Конечно, сложно-устроенное соцвѣтіе есть признакъ болѣе высокой степени развитія, но въ силу не разъ упомянутаго ранѣе закона корреспондирующихъ стадій развитія, и простѣйшіе типы растений могутъ имѣть нѣкоторые высоко-развитые органы, опередившіе въ своемъ развитіи эволюцію самого даннаго типа. Припомните птеридоспермы, папоротники палеозойской эры, приносившіе, однако, въ тѣ отдаленныя времена сѣмена, тогда какъ нынѣ живущіе папоротники, конечно, сѣмянъ не приносятъ, а размножаются одноклѣтными спорами. Также и примитивныя цвѣтковыя растения — *Monochlamydeae*, при всей общей простотѣ своей организаціи, при примитивно-устроенныхъ цвѣтахъ могли имѣть уже съ древнѣйшихъ временъ (со временъ мѣловаго періода), въ силу того же закона корреспондирующихъ стадій развитія, весьма сложныя соцвѣтія, тѣмъ болѣе, что и съ экологической точки зрѣнія обладаніе такими именно сложными соцвѣтіями для нихъ, какъ растений вѣтроопыляемыхъ, было въ высшей степени полезно.

Другой важный аргументъ въ пользу возрѣнія, что *Monochlamydeae* растенія производныя, а не примитивныя, — это невозможность непосредственно связать ихъ съ какимъ-либо существующимъ или существовавшимъ типомъ голосѣмныхъ растеній. Изучая *Casuarinaceae*, мы видѣли, что они до нѣкоторой степени напоминаютъ намъ родъ *Ephedra* изъ голосѣмныхъ. Но болѣе детальное изученіе, какъ рода *Ephedra*, такъ и вообще *Gnetaceae* (*Gnetum*, *Welwitschia*), показало намъ, что *Gnetaceae*, этотъ высшій типъ голосѣмныхъ, имѣетъ совершенно обособленное положеніе въ системѣ, а теорія Веттштейна, старающаяся объяснить происхожденіе цвѣтка покрытосѣмныхъ изъ соцвѣтія типа *Ephedr*'ы черезъ соцвѣтіе типа *Casuarin*'ы, несмотря на все свое остроуміе и послѣдовательность, именно въ этомъ то кардинальномъ пунктѣ, въ вопросѣ, съ какими именно голосѣмными можно филогенетически связать простѣйшія *Monochlamydeae*, является весьма и весьма слабо обоснованной, по крайней мѣрѣ, съ моей точки зрѣнія.

Polycarpicae ни въ высшихъ, ни въ низшихъ своихъ типахъ не имѣютъ столь примитивныхъ особенностей въ устройствѣ зародышеваго мѣшка, въ явленіяхъ оплодотворенія, какъ низшія *Monochlamydeae*; въ ископаемомъ состояніи, хотя нѣкоторые низшіе представители *Polycarpicae* и извѣстны такъ же съ мѣлового періода, какъ и низшіе представители *Monochlamydeae*, но все же, въ общемъ, *Polycarpicae* менѣе характерны для древнѣйшихъ отложений, въ которыхъ встрѣчаются покрытосѣмныя растенія, чѣмъ *Monochlamydeae*. Морфологическая связь ихъ съ голосѣмными проявляется лишь въ характерномъ для голосѣмныхъ строеніи древесины (отсутствіе сосудовъ и присутствіе окаймленныхъ поръ въ трахеидахъ) у нѣкоторыхъ низшихъ *Polycarpicae* (у нѣкоторыхъ магноліевыхъ и у *Trochodendraceae*). Въ процессѣ оплодотворенія — рѣзкая разница между простѣйшими *Polycarpicae* и голосѣмными. Наконецъ, уже простѣйшія *Polycarpicae* имѣютъ крупные, хорошо развитые цвѣты, съ ясно развитымъ цвѣточнымъ покровомъ, съ андроцеумъ и гинецеумъ; слитнопольность цвѣтка у *Polycarpicae* преобладаетъ и встрѣчается у простѣйшихъ представителей; раздѣльно-польность же цвѣтовъ здѣсь, несомнѣнно, явленіе вторичное, тогда какъ у голосѣмныхъ исключительно мы видимъ

раздѣльнополость, а у *Monochlamydeae*, на мой взглядъ, раздѣльнополость явленіе первичное, постепенно переходящее въ двуполость подѣ влияніемъ перехода отъ анемофилии къ энтомофилии. Все это, на первый взглядъ, кладетъ рѣзкую грань между голосѣменными и *Polycarpicae*, гораздо болѣе рѣзкую, чѣмъ между голосѣменными и *Monochlamydeae*. И несмотря на эту рѣзкую грань, а равно и на то, что цвѣты *Polycarpicae*, въ типѣ, полночленные, состоящіе изъ околоцвѣтника, андроцея и гинецея, *Polycarpicae* представляютъ растенія весьма примитивныя; примитивность *Polycarpicae* выражается въ неопредѣленномъ и при томъ большомъ количествѣ органовъ каждаго члена цвѣтка (околоцвѣтника, андроцея и гинецея), въ спиральномъ, ациклическомъ расположеніи органовъ того или иного члена цвѣтка, въ апокарпії, въ отсутствіи на низшихъ ступеняхъ развитія сложныхъ соцвѣтій и въ примитивныхъ приспособленіяхъ къ насѣкомоопыляемости у низшихъ *Polycarpicae*. И у *Monochlamydeae*, и у *Polycarpicae* въ строеніи цвѣтовъ ихъ сначала совсѣмъ еще не выражены законы кратныхъ отношеній и чередованія органовъ, и только мало-по-малу въ обоихъ отдѣлахъ, переходя отъ формъ низшихъ къ высшимъ, мы, наконецъ, встрѣчаемся съ такими цвѣтами, гдѣ законы эти устанавливаются прочно и такимъ образомъ приводятъ насъ къ тому типу цвѣтка — обоеполому, циклическому, съ законами кратныхъ отношеній и чередованія органовъ, который характеренъ для всѣхъ высшихъ цвѣтковыхъ растеній. *Monochlamydeae* морфологически ближе къ современнымъ голосѣменнымъ, но непосредственно связующаго типа между голосѣменными и *Monochlamydeae* мы, однако, до сихъ поръ еще не знаемъ. *Polycarpicae* хотя морфологически стоятъ дальше отъ современныхъ голосѣменныхъ, чѣмъ *Monochlamydeae*, однако, мы знаемъ среди ископаемыхъ голосѣменныхъ такой типъ, который довольно хорошо филогенетически связываетъ голосѣменныя съ *Polycarpicae*. Это вымершія нынѣ растенія — *Bennettitales*, съ которыми намъ необходимо поэтому познакомиться поближе.

Bennettitales представляютъ вымершія ископаемыя голосѣменныя растенія, по внѣшнему виду похожія на *Cycadaceae*, но сильно отличающіяся отъ нихъ органами раз-

множенія. Жили они въ мезозойскую эру, въ триасовый, юрскій и мѣловой періоды, причемъ особенно обильно распространены были въ юрскомъ періодѣ. Изъ триасоваго періода извѣстно еще очень мало остатковъ этихъ растений, тогда какъ въ отложеніяхъ юрскаго и ниже-мѣловаго періода остатки ихъ попадаются весьма часто, и ископаемые экземпляры ихъ находимы были въ различныхъ частяхъ земного шара, а именно, они были найдены въ Англіи, Шотландіи, Бельгіи, Франціи, Италіи, Галиціи, сѣверо-западной Германіи, Верхней Силезіи, въ Польшѣ, Россіи, въ Британской Индіи и, въ особенности, въ Сѣверной Америкѣ, гдѣ остатки ихъ въ весьма хорошей сохранности обнаружены въ Мерилендѣ, Сѣверной Каролинѣ, Колорадо, Южномъ Канзасѣ, Южной Дакотѣ, Вейомингѣ, Калифорніи и на островѣ Принца Эдварда.

Весьма часто находимы были отпечатки листьевъ этихъ растений, очень похожіе по своему внѣшнему виду на листья *Cycadaceae*; сообразно ихъ формѣ и нерватурѣ, листья эти уже давно описаны были палеонтологами подъ именами *Dionites*, *Zamites*, *Cycadites*; но встрѣчаются отпечатки и такихъ листьевъ *Bennettitales*, которые довольно рѣзко отличаются отъ листьевъ современныхъ цикадовыхъ; они были описаны подъ именемъ *Otozamites*. Такое разнообразіе типовъ листьевъ этихъ растений показываетъ намъ, что вымершіе *Bennettitales* были въ мезозоѣ представлены гораздо болѣе многочисленными и разнообразными формами, чѣмъ нынѣ живущія *Cycadaceae*. Одновременно съ отпечатками листьевъ были нерѣдко находимы ихъ крупныя, подчасъ гигантскіе стволы, а изрѣдка и органы размноженія, либо въ видѣ отдѣльныхъ ископаемыхъ остатковъ, либо въ органической связи съ остатками ихъ стеблей и даже, въ очень рѣдкихъ случаяхъ, въ связи и съ листовидными органами.

Остатки эти дали возможность Вилліамсону уже сравнительно очень давно реставрировать общій видъ этого вымершаго ископаемаго типа; реставрація Вилліамсона, въ общемъ, весьма правдоподобна и не противорѣчитъ новѣйшимъ, болѣе детальнымъ и хорошо изученнымъ даннымъ объ этомъ древнемъ мезозойскомъ типѣ. Вилліамсоновская реставрація, описанная авторомъ подъ именемъ *Zamia gigas*, была переименована затѣмъ Carruthers'омъ въ

Williamsonia gigas (см. рис. 500), когда болѣе детальное изученіе органовъ размноженія показало, что, въ сущности, растение это, равно и цѣлый рядъ другихъ родственныхъ ископаемыхъ остатковъ не принадлежатъ къ типу современныхъ *Cycadaceae*, а представляютъ совершенно особый типъ вымершихъ голосѣменныхъ, имѣющихъ нѣкоторыя черты строенія, сближающія ихъ съ растениями покрытосѣменными.

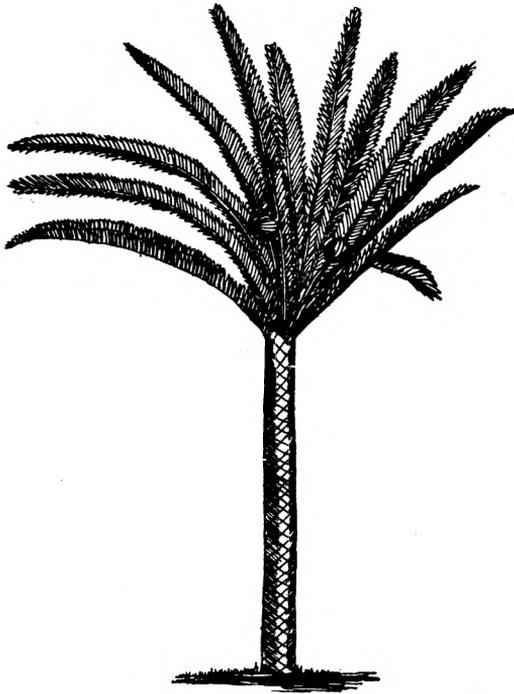


Рис. 500. *Williamsonia gigas* — реставрація одного изъ вымершихъ представителей группы *Bennettitales* (по Вильямсону); виденъ высокій древовидный стволъ съ ромбическими листовыми слѣдами, крона изъ крупныхъ перистыхъ листьевъ, типа *Zamia*, и шаровидныя чешуйчатая плодоношенія.

Согласно новѣйшимъ изслѣдованіямъ, *Bennettitales* представляютъ такія цикадоподобныя растения, которыя частью имѣютъ признаки болѣе примитивныя, чѣмъ нынѣ живущія *Cycadaceae* (см. рис. 501), частью же признаки значительно болѣе высокой организаціи, чѣмъ современныя *Cycadaceae* и даже вообще голосѣменные. Это дѣйствительно формы переходныя между голосѣменными и покрытосѣменными, нѣкоторыми признаками своими напоминающія, однако, даже папоротникиобразныя.

Bennettitales, по способу прохожденія сосудистоволокнистыхъ пучковъ изъ стебля въ листья, представляютъ растения, стоящія на значительно болѣе низкой ступени развитія, чѣмъ *Cycadaceae*; подобно папоротникамъ, они имѣли у основанія листьевъ чешуйчатые волоски, и въ каждый листъ ихъ изъ стебля вступаетъ всего одинъ сосудистый

пучокъ. Это дѣйствительно формы переходныя между голосѣменными и покрытосѣменными, нѣкоторыми признаками своими напоминающія, однако, даже папоротникиобразныя.

пучекъ. Микроспорофиллы *Bennettitales* имѣютъ листовидную форму, весьма напоминающую, какъ увидимъ далѣе, споролистки, вайи папоротниковъ.

Съ другой стороны, органы размноженія ихъ, микро- и макроспоролистки, собраны въ особыя образованія, шишки



Рис. 501. Крупные экземпляры одного изъ простѣйшихъ *Cycadaceae* — *Cycas revoluta*, въ Ботаническомъ Саду въ Токио (по фотографіи П. В. Сюзева).

или стробилы, совершенно особой организаціи, существенно отличающіеся по строенію своему отъ таковыхъ же собраній микроспоролистиковъ или макроспоролистиковъ у *Cycadaceae* и до извѣстной степени приближающіеся къ первобытному типу цвѣтка покрытосѣмныхъ растений. Устройствомъ такого стробила или шишки, детально изученной Carruthers'омъ, Сольмсъ-Лаубахомъ и Линье (Lignier), а въ новѣйшее время (въ 1906 г.)

въ особенности Виландомъ, имѣвшимъ въ рукахъ своихъ огромный ископаемый матеріалъ въ прекрасной сохранности, изъ Сѣверной Америки, *Bennettiales* скорѣе напоминаютъ намъ покрытосѣменные растенія, чѣмъ *Cycadaceae* и прочія простѣйшія или высшія голосѣменные. Если мы подъ именемъ цвѣтка цвѣтковыхъ (покрытосѣменныхъ) растеній будемъ понимать, согласно ученію поэта и натурфилософа Гёте, метаморфозированный листостебельный побѣгъ, приспособленный для цѣлей размноженія и состоящій изъ метаморфозированнаго сокращеннаго осевого органа — тора и сидящихъ вокругъ этого тора въ опредѣленной послѣдовательности, снизу кверху, метаморфозированныхъ листьевъ, образующихъ въ самомъ низу тора цвѣточный покровъ, далѣе мужскіе органы размноженія, андроцей или собраніе тычинокъ, и на самомъ верхнемъ концѣ тора женскіе органы, гинецей или собраніе плодолистиковъ, то такое опредѣленіе цвѣтка (при томъ же непремѣнно обоеполага) мы должны будемъ вполне послѣдовательно и логично всецѣло примѣнить и къ шишкѣ или стробилу *Bennettiales*. Въ особенности важно для насъ открытіе Виланда, что стробилы *Bennettiales* обоеполы, что шишки ихъ одновременно несутъ и микро- и макроспоролистики, и при томъ въ той же послѣдовательности, какъ у всѣхъ обоеполыхъ цвѣтвъ покрытосѣменныхъ растеній, т. е., наверху осевого органа, стеблевого происхожденія, располагаются макроспоролистики, далѣе, внизу — микроспоролистики, и, наконецъ, у основанія оси стробила или шишки находятся упрощенные вегетативные листья, образующіе цвѣточный покровъ, соответствующій простому околоцвѣтнику низшихъ цвѣтковыхъ растеній или чашечкѣ и вѣнчику высшихъ цвѣтковыхъ растеній. Структура стебля и женскихъ шишекъ *Bennettiales* извѣстны были уже давно въ ихъ основныхъ чертахъ строенія, благодаря прекраснымъ работамъ Саттхерса, Сольмсъ-Лаубаха и Лигниера. Но эти палеонтологи не знали еще, какъ именно прикрѣпляются женскія шишки *Bennettiales*, которыя они аналогизировали съ женскими шишками *Cycadaceae*, къ стеблю; они не были знакомы также съ строеніемъ и расположеніемъ мужскихъ споролистиковъ этихъ растеній, а такъ какъ аналогія проводилась, при изслѣдованіи *Bennettiales*,

между этими послѣдними и *Cycadaceae*, то, конечно, предполагалось, что у нихъ имѣются особыя мужскія соцвѣтія или собранія мужскихъ споролистиковъ, какъ у цикадовыхъ. Сольмсъ-Лаубахъ, изучая *Bennettitales*, нашелъ въ ископаемомъ состояніи также и микроспоры или пыльцу ихъ и описалъ эту пыльцу; въ его рукахъ были остатки, какъ онъ предполагалъ, и мужскихъ „соцвѣтій“, но въ такой плохой сохранности, что выяснить строеніе мужскихъ органовъ *Bennettitales* онъ совершенно не могъ. И, какъ я сказалъ уже выше, только въ самое послѣднее время, благодаря чрезвычайно обильному и хорошо сохранившемуся матеріалу, собранному въ Сѣверной Америкѣ, въ видѣ огромныхъ окремнѣлыхъ или пропитанныхъ солями желѣза стволѣвъ этихъ растений, Виланду удалось детально изучить строеніе шишекъ *Bennettitales*, подтвердить правильность основныхъ положеній, добытыхъ относительно строенія женскихъ органовъ этихъ растений, и впервые описать мужскіе ихъ органы, микроспоролистики или, такъ сказать, тычинки, а равно и установить, что особенно важно, обоеполость шишки *Bennettitales*. Повторяю, открытіе обоеполости шишки *Bennettitales*, несомнѣнно установленной изслѣдованіями Виланда, представляетъ фактъ колоссальной важности, ибо, во-первыхъ, всѣ голосѣмныя, какія мы только знаемъ, нынѣ живущія или ископаемыя, безусловно раздѣльнопопы, тѣмъ паче столь низко организованныя голосѣмныя, какъ *Cycadaceae*, къ которымъ, по общему габитусу и отчасти по деталямъ строенія, наиболѣе близки *Bennettitales* (ср. рис. 500 съ рис. 501), и никакъ нельзя было предполагать, что *Bennettitales* — растения съ обоеполыми органами размноженія; во-вторыхъ же, открытіе это сугубо важно потому, что въ шишкѣ *Bennettitales* мы имѣемъ такимъ образомъ хотя и весьма еще примитивный, но первобытный ископаемый весьма крупный цвѣтокъ, имѣвшій въ длину до 14 см. и въ ширину до 8 см. (см. рис. 506 и 507), прототипъ обоеполого цвѣтка покрытосѣмныхъ, который ближе всего можно сопоставить съ цвѣтами простѣйшихъ *Polycarpicae*, именно, съ цвѣтами магноліи (см. рис. 511) или *Liriodendron*'а — тюльпаннаго дерева (см. рис. 402, на стр. 408).

Вторая особенность строенія *Bennettitales*, ставящая рас-

тенія эти на болѣе высокую ступень развитія, чѣмъ *Cycadaceae* — это какъ бы переходъ отъ сѣмяпочки голосѣмннаго растенія къ сѣмяпочкѣ покрытосѣмннаго растенія. На-

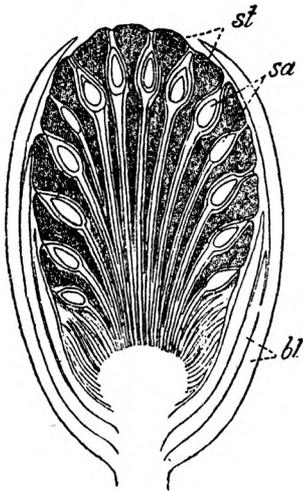


Рис. 502. Схематическій продольный разрѣзъ цвѣтка *Bennettites*: *bl* — листья околоцвѣтника, *sa* — сѣмяпочки, *st* — бесплодные кроющіе листья (по Сольмсъ-Лаубаху).

стоящей завязи и образующихъ завязь плодолистиковъ здѣсь еще нѣтъ, и въ этомъ смыслѣ *Bennettiales* не могутъ быть названы растеніями покрытосѣмнными; но сѣмяпочки *Bennettiales* не голыя, какъ у голосѣмнныхъ вообще, у *Cycadaceae* въ частности. Тамъ, у *Cycadaceae* сѣмяпочки совершенно открыты; онѣ лишь прикрѣплены къ макроспоролистикамъ и совершенно не прикрыты никакими покровами, кромѣ собственного сильно развитого интегумента. У *Bennettiales* каждая прямая сѣмяпочка (см. рис. 502, *sa*), покрытая однимъ интегументомъ, сидитъ на концѣ особой ножки или стебелька, представляющаго, въ сущности, редуцированный макроспоролистикъ или плодолистикъ, и окружена со

всѣхъ сторонъ нѣсколькими, обычно шестью, бесплодными чешуевидными листочками, расширенными на концахъ (см. рис. 502, *st* и рис. 503, *st*), такъ что сѣмяпочка является замкнутой среди этихъ бесплодныхъ метаморфозированныхъ листочковъ (см. рис. 504, *st*), смыкающихся краями между собою и остающихся наверху лишь маленькое отверстіе, черезъ которое просовывается окончаніе интегумента сѣмяпочки (рис.

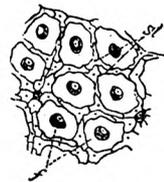


Рис. 503. Поперечный шлифъ цвѣтка *Bennettites Morierii*: *f* — плодущіе листья, *st* — бесплодные листья; увел. (по Ligniet).

504, *J*) съ микропиле. Поэтому невозможно назвать сѣмяпочки *Bennettiales* голыми и, строго говоря, нельзя растенія эти считать голосѣмнными. *Bennettiales* въ этомъ отношеніи стоятъ гораздо выше *Cycadales*; они уже не голосѣмнные растенія, ибо сѣмяпочки ихъ одѣты со всѣхъ сто-

ронъ безплодными листьями, но они еще и не покрытосѣменные, ибо здѣсь нѣтъ настоящей завязи и рыльца, такъ какъ сѣмяпочки окружены не плодolistиками, а безплодными листьями, и пыльца улавливается здѣсь такъ же, какъ у *Gnetales*, выростами интегумента, а не рыльцемъ, образованнымъ плодolistиками. У *Bennettiales*, слѣдовательно, голо сидитъ лишь микропиле, а сама сѣмяпочка сокрыта. Настоящій характерный примѣръ переходнаго типа между голосѣменными и покрытосѣменными, гораздо болѣе характерный, чѣмъ *Gnetales*, у которыхъ мы тоже видѣли какъ бы несовершенную зачаточную покрытосѣменность сѣмяпочекъ. И какъ у всякихъ типовъ переходныхъ, мы и у *Bennettiales*, наравнѣ съ чертами организаци, ушедшими далѣе по пути эволюці, видимъ и черты весьма примитивной организаци, примитивнѣе самого изучаемаго типа и напоминающія намъ черты организаци гораздо болѣе

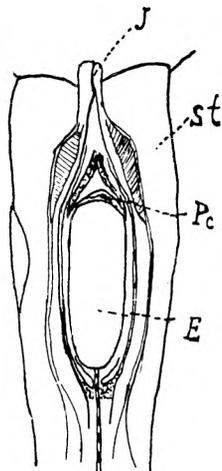


Рис. 504. Продольный шлифъ сѣмяпочки *Bennettites Morierii*: *E* — эндоспермъ, *Pc* — пыльцевая камера, *J* — интегументъ, *st* — конецъ безплодныхъ кроющихъ листьевъ; увел. (по Lignier).



Рис. 505. Зародышъ сѣмени *Bennettites Gibsoniana*, увел. (по Сольмсъ-Лаубаху).

низшихъ растений, на примѣръ, здѣсь — черты организаци папоротниковъ.

Къ высшимъ чертамъ организаци *Bennettiales* относится также строеніе ихъ сѣмянъ (см. рис. 505). Зародышъ сѣмени *Bennettiales*, съ двумя ясно развитыми сѣмядолями, построенъ совершенно по типу зародыша двудольныхъ растений, безъ длиннаго подвѣска или суспензора, столь характернаго для растений голосѣменныхъ.

И, наравнѣ съ этими чертами высокой организаци *Bennettiales* — крупнымъ обоеполымъ цвѣткомъ (см. рис. 502, 506, 507), состоящимъ изъ покровolistиковъ, андроцея и гинецея, сѣмяпочками, сидящими среди метаморфозированныхъ листьевъ — чешуекъ (*st* на рис. 502, 503, 504), а не

голо, и зародышемъ сѣмени по типу двудольныхъ растений, мы у *Bennettitales* видимъ весьма простую сосудистоволокнистую систему и нѣкоторые другіе анатомическіе признаки, сближающіе ихъ съ папоротниками, листья, по типу простѣйшихъ голосѣменныхъ — цикадовыхъ, и, самое главное, совершенно оригинальные микроспоролистки. Микроспоролистки *Bennettitales* (см. рис. 506), гомологичные тычинкамъ покрытосѣменныхъ, сидятъ на оси ихъ стробила однимъ кругомъ, надъ многочисленными, расположенными



Рис. 506. Схематическій продольный разрѣзъ черезъ амфиспорангіальный стробиль *Bennettites (Cycadoidea) dacotensis* Ward., въ половину естественной величины (по Wieland'y).

ациклически, по спирали, сильно волосистыми упрощенными листовыми органами, образующими простой ациклическій околоцвѣтникъ ихъ оригинальныхъ крупныхъ цвѣтовъ — стробиловъ (см. рис. 507). Эти микроспоролистки у основанія срослись между собою, и послѣ ихъ опаденія въ этомъ мѣстѣ на оси стробила остается кольцевой слѣдъ; сами микроспоролистки представляютъ двояко-перистыя образованія, заканчивающіяся бесплоднымъ листовиднымъ окончаніемъ (см. рис. 506). У *Bennettites (Cycadoidea) dacotensis* Ward., описанной и подробно изслѣдованной Виландомъ, молодые микроспоролистки въ нераспустившемся цвѣткѣ свернуты внутрь спиралью (см. рис. 507), какъ вайи папоротника; такихъ микроспоролистиковъ въ этомъ цвѣткѣ насчитывается до 18—20, и каждый изъ нихъ своей общей

формой и видомъ напоминаетъ споролистки папоротника (см. рис. 506), а не тычинку покрытосѣмныхъ, какъ мы ее себѣ обычно представляемъ. Эти микроспоролистки своей папоротникообразной натурой не только рѣзко отличаются отъ тычинокъ покрытосѣмныхъ растений, но и отъ микроспоролистиковъ цикадовыхъ (см. рис. 508), стоя по организаціи своей гораздо ниже этихъ низшихъ голосѣмныхъ, приближаясь къ папоротникамъ, да при томъ же къ папоротникамъ наиболѣе низшимъ, наиболѣе древнимъ, къ эуспорангіатнымъ папоротникамъ, а не къ лептоспорангіатнымъ, совершеннымъ папоротникамъ. Микроспорангіи на микроспоролистикахъ *Bennettitales* расположены не одиночно, какъ у цикадовыхъ, а представляютъ синангіи, свойственные такимъ эуспорангіатнымъ папоротникамъ, каковы еще нынѣ живущія *Marattiaceae*, на примѣръ, *Marattia*. Собранные въ синангіи микроспорангіи *Bennettitales* прикрыты, какъ у *Marattia*, жесткой плотной оболочкой, разверзающейся щелью на переднемъ своемъ концѣ, и подъ этой оболочкой, такъ же какъ и у *Marattia*, сидятъ микроспорангіи сорусами.



Рис. 507. Продольный разрѣзъ ископаемаго цвѣтка *Bennettites (Cycadoidea) dacotensis* Ward., въ половину естественной величины. Цвѣтокъ этотъ принадлежитъ вымершему типу голосѣмныхъ — беннеттитовымъ и состоитъ изъ неопредѣленнаго количества покроволистиковъ, расположенныхъ 6. ч. ациклически, т. е. спирально (по Wieland'y).

Marattia — это одинъ изъ древнѣйшихъ нынѣ живущихъ типовъ папоротниковъ, преобладавшихъ въ мезозоѣ и палеозоѣ, и представляетъ нынѣ какъ бы живыхъ потомковъ ископаемыхъ формъ давно и очень давно прошедшихъ временъ.

На прилагаемомъ рисункѣ (см. рис. 509) изображенъ кусокъ окаменѣлаго ствола *Cycadoidea dacotensis*, одной изъ многочисленныхъ *Bennettitales*, у которой Виландомъ изучено было детально строеніе ея обоеполохъ шишекъ или стробилонъ. Стробилы эти расположены были въ пазу-

хахъ отмершихъ листьевъ, по формѣ цикадообразныхъ. Стробилы погружены въ наружныя ткани стеблей. Въ верхней части рисунка видны шишки этой *Bennettitales*, въ нижней части рисунка мы видимъ поляя углубленія, изъ которыхъ при помощи особаго стального цилиндра, бурава, приводимаго въ сверлящее движеніе сильно сжатымъ воздухомъ, были Виландомъ выскоблены, выбуравлены шишки *Cycadoidea*, и затѣмъ приготовлень былъ рядъ шлифовъ, на

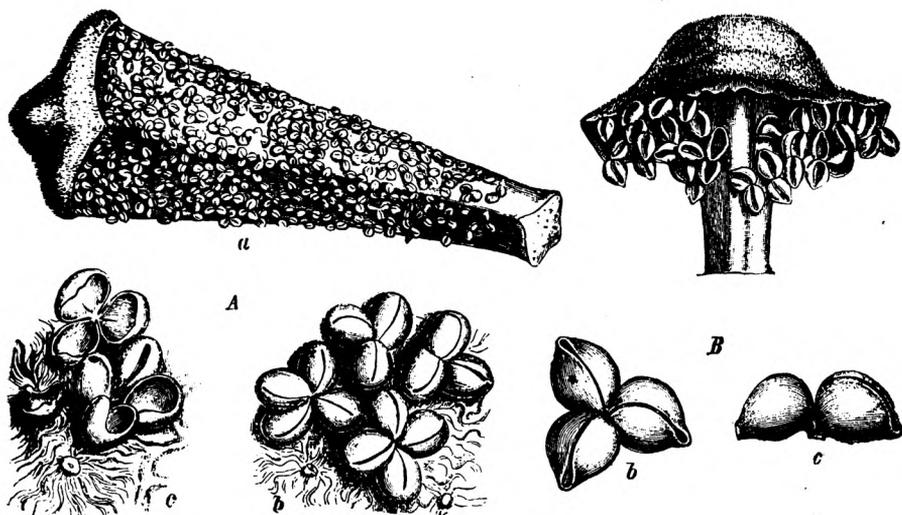


Рис. 508. Микроспоролистки саговыхъ (*Cycadaceae*): А — *Cycas circinalis*, а — микроспоролистикъ снизу, б — закрытые, с — открытые микроспорангии или пыльники; В — *Zamia integrifolia*, микроспоролистикъ сбоку, б и с — микроспорангии или пыльники сверху и сбоку.

коихъ и изучено было детально строеніе этихъ оригинальныхъ цвѣтовъ, какъ оно изображено на нашихъ рисункахъ. Наружныя ткани ствола *Cycadoidea*, его такъ называемый панцырь, состоящій изъ нижнихъ частей отмершихъ листьевъ, имѣетъ толщину 4,5 см., толщина коры равна 1,3 см. Цвѣтоножка (см. рис. 507) длиною 2 см. и 1,5 см. толщиною, а длина утолщенной цвѣточной оси, имѣющей видъ конуса (см. рис. 506, 507), равна 4—4,5 см., такъ что погруженные въ наружную ткань ствола шишки *Cycadoidea* выдаются изъ этой ткани, примѣрно, на 1—2 см. Толщина осевого конуса въ самой широкой части равна 2—2,5 см., а толщина покроволистиковъ равна 2—3 мм. Таковы, приблизительно, размеры этихъ шишекъ — цвѣтовъ *Bennettitales*.

До изслѣдованій Виланда были главнымъ образомъ извѣстны шишки съ макроспорангіями (сѣмяпочками) (см. рис. 510) и спирально расположенные у основанія шишекъ

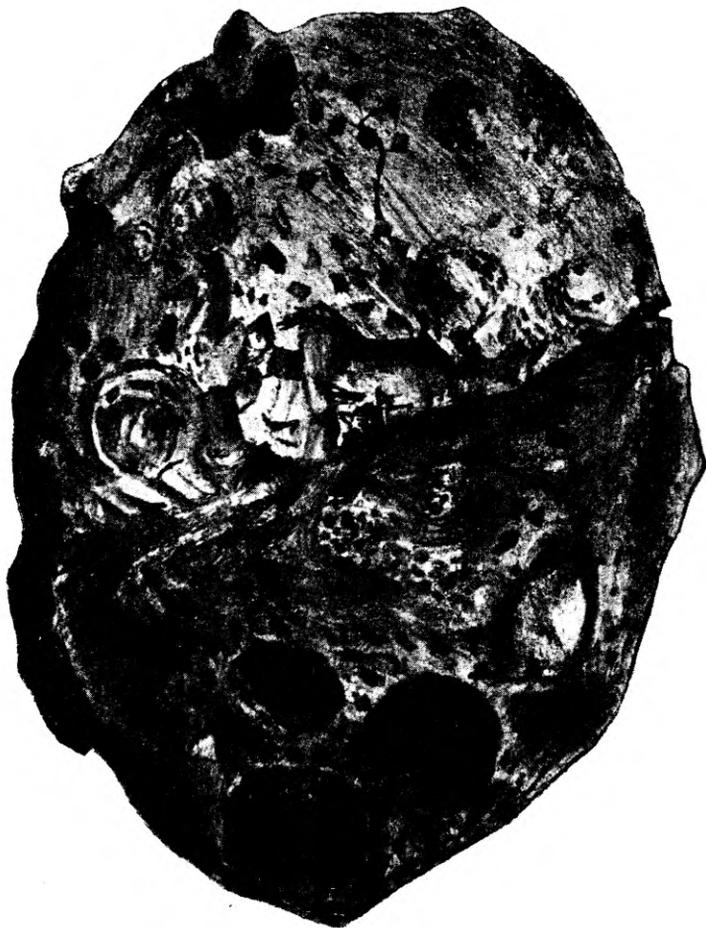


Рис. 509. *Cycadoida dacotensis*. Окаменѣлый стволъ; въ верхней половинѣ помѣщаются въ стволѣ шишки или стробилы этого растенія, въ нижней части стробилы выбурвалены (по Виланду).

покровные листья. Тогда считали, что это женскія шишки, аналогичныя до нѣкоторой степени таковымъ же женскимъ шишкамъ цикадовыхъ. Ихъ разсматривали, какъ женское соцвѣтіе, при чемъ бесплодныя чешуи, окружающія сѣмяпочки, принимались за прицвѣтныя чешуи женскихъ цвѣтовъ, низведенныхъ до одной всего голой конечной сѣмяпочки (см.

рис, 510, s), какъ у *Ginkgo*, плотно окруженной, однако, этими бесплодными, наверху расширенными прицвѣтными чешуями (рис. 510, st).

Когда Виландъ открылъ у *Cycadoidea dacotensis* и *C. ingens* сидящіе въ нижней части осевого конуса однимъ кругомъ, сросшіеся у основанія своего папоротникообразные микроспорофиллы, тогда толкованіе шишки *Bennettitales*, какъ женскаго соцвѣтія, сдѣлалось невозможнымъ, и оставалось предположить либо, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ свое-

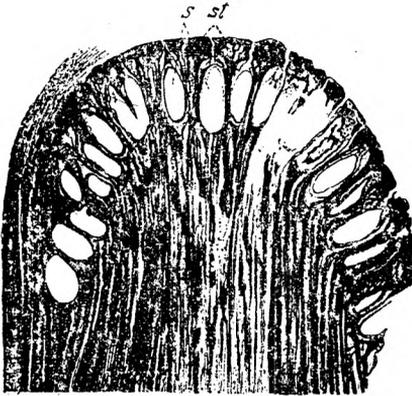


Рис. 510. Срединный продольный шлифъ женскаго цвѣтка (или соцвѣтія) *Bennettites Morieri*: s -- сѣмяпочки, st — концы бесплодныхъ покровныхъ листьевъ; увел. (по Lignier).

образнымъ обоеполымъ соцвѣтіемъ, морфологическое происхождение котораго весьма мало понятно, либо съ примитивнѣйшимъ обоеполымъ цвѣткомъ, состоящимъ изъ спирально расположеннаго околоцвѣтника, циклически расположеннаго андроеца и многочисленныхъ полуприкрытыхъ прямыхъ сѣмяпочекъ, спирально расположенныхъ по конусовидно - вытянутому тору. Весь стробиль этотъ, не будучи еще цвѣткомъ типичнаго покрыто-

сѣменнаго растенія, имѣеть, однако же, большое стремленіе къ покрытосѣменному типу и ближе всего по плану своего строенія приближается къ цвѣтамъ *Magnoliaceae* (см. рис. 511). Тотъ фактъ, что до Виланда находили лишь женскіе стробилы *Bennettitales*, безъ микроспоролистиковъ, гомологичныхъ тычинкамъ цвѣтковыхъ растений, легко объясняется, по Виланду, тѣмъ обстоятельствомъ, что эти примитивные цвѣты были, по всей вѣроятности, протерандричны, и микроспоролистики ихъ скоро опадали, оставляя у основанія конусовиднаго тора стробила лишь кольцевой слѣдъ того мѣста андроеца, гдѣ происходило взаимное срастаніе микроспоролистиковъ, и только Виланду впервые удалось найти болѣе молодыя шишки этого растенія, на которыхъ сохранились и тычинки, и сѣмяпочки.

Протерандричность этихъ цвѣтовъ заставляетъ предполагать, что опыленіе ихъ было перекрестное, при помощи какихъ-нибудь примитивныхъ насѣкомыхъ мезозойской эры, посѣщавшихъ цвѣты эти, однако, не изъ-за меда. Вы помните, конечно, что въ началѣ мѣлового и въ юрскомъ періодѣ не обнаружены въ ископаемомъ состояніи насѣкомыя, сосущія медь. Насѣкомыя, вѣроятно, посѣщали цвѣты эти либо изъ-за пыльцы, которая въ изобилии развивалась въ крупныхъ

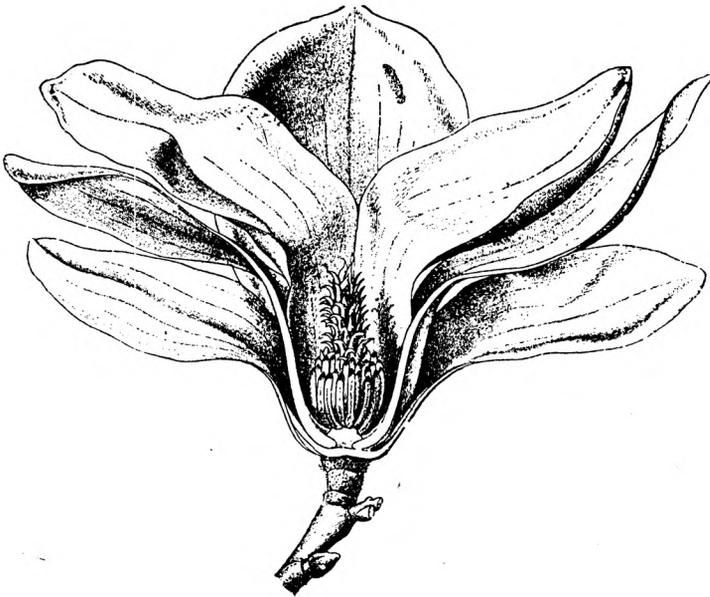


Рис. 511. Продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ *Magnolia Precia* (по Веттштейну): цвѣтокъ ациклическій, съ неопредѣленнымъ количествомъ покроволистиковъ, тычинокъ и плодолистиковъ.

двойко-перисто-раздѣльныхъ папоротникообразныхъ микро-споролистикахъ этихъ цвѣтовъ, либо просто искали насѣкомыя въ цвѣтахъ этихъ защиты отъ непогоды, укромныхъ мѣстъ, гдѣ можно было бы пріютиться, спрятаться. Впрочемъ, по мнѣнію Арбера и Паркина, стробилы *Bennettitales* были приспособлены къ вѣтроопыляемости, но объясненіе анемофилии шишекъ *Bennettitales* меня лично мало удовлетворяетъ.

Виландъ думаетъ, что, м. б., все же стробилы нѣкоторыхъ *Bennettitales* были и раздѣльнополы, такъ какъ часто попадаются въ ископаемомъ состояніи стробилы съ однѣми

сѣмяпочками, и довольно рѣдко обоеполые стробилы, описанные Виландомъ. Но самъ же онъ говоритъ, что очень возможно, что всѣ *Bennettitales* имѣли стробилы обоеполые, а женскіе стробилы — уже отцвѣтшіе, утерявшіе послѣ опыленія свой андроцей. За такое предположеніе говоритъ и тотъ фактъ, что въ большинствѣ случаевъ мы въ такихъ женскихъ стробилахъ находимъ сѣмяпочки б. и. м. созрѣвшія. Впрочемъ, Scott наблюдалъ у *Cycadoidea Wielandi* и молодыя сѣмяпочки съ еще не образовавшимся зародышемъ, а съ проэмбрионами. Во всякомъ случаѣ, созрѣваніе сѣмени происходило у *Bennettitales* на самомъ растеніи, и зародышъ при этомъ поглощалъ въ концѣ концовъ эндоспермъ цѣликомъ, такъ что зрѣлая сѣмена *Bennettitales* не только проявляютъ высокую ступень развитія своими двумя устроенными по типу двудольныхъ растеній сѣмядолями, но и тѣмъ, что сѣмена эти безбѣлковыя. А безбѣлковая сѣмена, безъ сомнѣнія, типъ болѣе совершенный, чѣмъ сѣмена съ эндоспермомъ и маленькимъ неразвитымъ зародышемъ.

Итакъ, мы видимъ, что *Bennettitales*, дѣйствительно, въ особенности послѣ изслѣдованій Виланда, представляютъ замѣчательныя ископаемыя растенія, которыя можно разсматривать, какъ прототипъ растеній цвѣтковыхъ, какъ простѣйшія цвѣтковыя растенія, переходныя отъ голосѣменныхъ къ покрытосѣменнымъ, которыя могли дать начало отдѣлу *Polycarpicae* покрытосѣменныхъ растеній.

Какъ произошелъ цвѣтокъ *Polycarpicae* изъ стробила или шишки *Bennettitales*, объ этомъ я скажу вамъ на слѣдующей лекціи, на которой изложу весьма интересную теорію Арбера и Паркина происхожденія цвѣтка покрытосѣменныхъ растеній.

Лекція двадцать третья.

Теорія Арбера и Паркина происхожденія цвѣтка покрытосѣменныхъ или антофитныхъ растений.

Въ одной изъ предыдущихъ лекцій я изложилъ вамъ теорію Веттштейна происхожденія цвѣтка и цвѣтковыхъ покрытосѣменныхъ растений изъ высшихъ голосѣменныхъ типа *Ephedra* черезъ *Casuarinaceae* и простѣйшія однопокровныя растенія — *Monochlamydeae*. Вы помните, конечно, что при всемъ остроуміи и логической послѣдовательности ученія Веттштейна, теорія его насъ мало удовлетворила, и самый слабый пунктъ ея, Ахиллесова пята этой теоріи, заключается въ томъ, что Веттштейнъ ищетъ родоначальные типы современныхъ покрытосѣменныхъ растений въ современныхъ же типахъ голосѣменныхъ, именно, среди самыхъ высшихъ голосѣменныхъ, и рассматриваетъ цвѣтокъ простѣйшихъ *Monochlamydeae*, какъ происшедшій изъ соцвѣтія высшихъ голосѣменныхъ растений. Діаметрально-противоположную Веттштейну теорію происхожденія цвѣтка и покрытосѣменныхъ растений предложили недавно, лѣтъ семь назадъ, въ 1907 г., Арберъ и Паркинъ. Они ищутъ родоначальные типы современныхъ покрытосѣменныхъ растений не среди высшихъ, а среди низшихъ голосѣменныхъ, не среди нынѣ живущихъ ихъ типовъ, а среди типовъ, давно уже вымершихъ. Таковыми исходными типами современныхъ цвѣтковыхъ растений являются, по Арберу и Паркину, *Bennettitales* мезозойской эры; они, эти *Bennettitales*, уже въ тѣ

отдаленныя отъ насъ времена имѣли органы размноженія, которые можно считать за прототипъ современнаго цвѣтка, отнюдь не происшедшаго изъ соцвѣтія высшихъ голосѣменныхъ, а происшедшаго изъ проантостробила *Bennettitales* черезъ типъ цвѣтка современныхъ *Polycarpicae*, которыя и рассматриваются Арберомъ и Паркиномъ, какъ родоначальныя формы въ сѣхъ покрытосѣменныхъ растений — и высшихъ болѣе сложныхъ однодольныхъ и двудольныхъ покрытосѣменныхъ, и низшихъ *Monochlamydeae*, развившихся изъ типа *Polycarpicae* и его производныхъ путемъ упрощенія, регрессивнаго метаморфоза. Что *Bennettitales* могутъ быть рассматриваемы съ филогенетической точки зрѣнія, какъ исходныя родоначальныя формы современныхъ покрытосѣменныхъ — эта мысль въ сущности не нова, но Арберъ и Паркинъ развили и обработали мысль эту въ стройную и послѣдовательную теорію. Еще Сапорта и Маріонъ болѣе $\frac{1}{4}$ столѣтія назадъ, въ 1885 году, въ своемъ знаменитомъ сочиненіи „L'Évolution du Règne végétal“ описывали подъ именемъ „проангіоспермовъ“ особую группу гипотетическихъ вымершихъ растительныхъ формъ, родоначальниковъ современныхъ однодольныхъ и двудольныхъ растений. Въ эту гипотетическую группу „проангіоспермовъ“ Сапорта и Маріонъ относили и *Williamsonia* (см. рис. 500, на стр. 512), которая нынѣ причисляется къ классу *Bennettitales*. Изъ современныхъ ботаниковъ особенно Галлье настойчиво проводитъ мысль, что простѣйшими покрытосѣменными растениями являются *Polycarpicae*, а послѣднія филогенетически могутъ быть выведены изъ *Bennettitales*. Но хотя основная мысль эта приходила независимо другъ отъ друга и морфологамъ, и палеонтологамъ, однако, какъ совершенно справедливо замѣчаютъ Арберъ и Паркинъ, морфологи главнымъ образомъ основывали свои разсужденія на сравненіи морфологическихъ особенностей среди современныхъ типовъ цвѣтковыхъ растений, пренебрегая доказательствами фитопалеонтологіи; палеонтологи же, занимаясь своей спеціальностью, не пришли, повидимому, къ ясному представленію, какіе именно признаки современныхъ покрытосѣменныхъ надо рассматривать, какъ первоначальныя, исходныя. До Арбера и Паркина никто изъ ботаниковъ, въ сущности, и не ставилъ себѣ общей задачи во всей ея пол-

нотѣ — выясненіе исторіи развитія цвѣтка, какъ такового. Что такое собственно цвѣтокъ высшихъ растений, и какъ онъ произошелъ, вотъ та общая задача, которую поставили себѣ Арберъ и Паркинъ въ своемъ интересномъ сочиненіи „Der Ursprung der Angiospermen“, появившемся впервые на англійскомъ языкѣ, въ 1907 году, и переведенномъ въ 1908 году на нѣмецкій языкъ (въ Oesterr. Bot. Zeitschrift. LVIII. № 3—5).

Основу ученія Арбера и Паркина о природѣ типичнаго цвѣтка покрытосѣменныхъ растений составляетъ предположеніе, что цвѣтокъ въ своихъ основныхъ чертахъ есть, въ сущности, шишка или стробиль, и при томъ именно шишка обоеполая или амфиспорангіальная, какъ выражаются эти авторы; и они разсматриваютъ простѣйшіе раздѣльнополые цвѣты, до безлепестныхъ однопокровныхъ или беспокровныхъ цвѣтовъ включительно, какъ происшедшіе изъ такой амфиспорангіальной шишки путемъ редуцціи. Терминъ „цвѣтокъ“ употребляется различными авторами въ самыхъ различныхъ смыслахъ. Но, по мнѣнію Арбера и Паркина, и въ этомъ я лично вполне съ ними согласенъ, терминъ „цвѣтокъ“ слѣдуетъ ограничить лишь по отношенію къ соотвѣтствующимъ органамъ покрытосѣменныхъ растений. Лишь покрытосѣменныя растенія являются, дѣйствительно, растеніями цвѣтковыми, антофитными, образующими и соотвѣтствующій органъ — цвѣтокъ; голосѣменные, въ сущности, ни цвѣтовъ, ни соцвѣтій не образуютъ и не должны быть относимы къ цвѣтковымъ растеніямъ; ихъ органы размноженія можно назвать шишками или стробилами, но не цвѣтами или соцвѣтіями, и голосѣменные, какъ я вамъ излагалъ уже въ началѣ этого курса, не должны быть относимы къ антофитнымъ, цвѣтковымъ растеніямъ; это высшіе типы архегоніатныхъ растеній, а не цвѣтковые растенія; ту же, въ сущности, мысль проводятъ и Арберъ съ Паркиномъ. По ихъ мнѣнію, существенной особенностью обоеполага или женскаго цвѣтка является улавливаніе пыльцы не сѣмяпочкой (какъ у голосѣменныхъ), а однимъ или многими плодолистиками, и они разсматриваютъ такіе цвѣты, какъ типичные, которые имѣютъ околоцвѣтникъ, микро- и макроспоролистнки.

По мнѣнію Арбера и Паркина, цвѣтокъ есть

особая специальная форма шишки или стробила, свойственная покрытосѣменнымъ растениямъ и нѣкоторымъ ископаемымъ или гипотетическимъ растениямъ мезозойской эры. Такой стробиль они называютъ антостробиломъ. Антостробиль гипотетическихъ мезозойскихъ предковъ покрытосѣменныхъ растений и ихъ ближайшихъ родственниковъ той же эры — *Bennettitales* отличается отъ цвѣтка настоящихъ цвѣтковыхъ растений (покрытосѣменныхъ) нѣкоторыми лишь незначительными деталями, а именно, непосредствен-

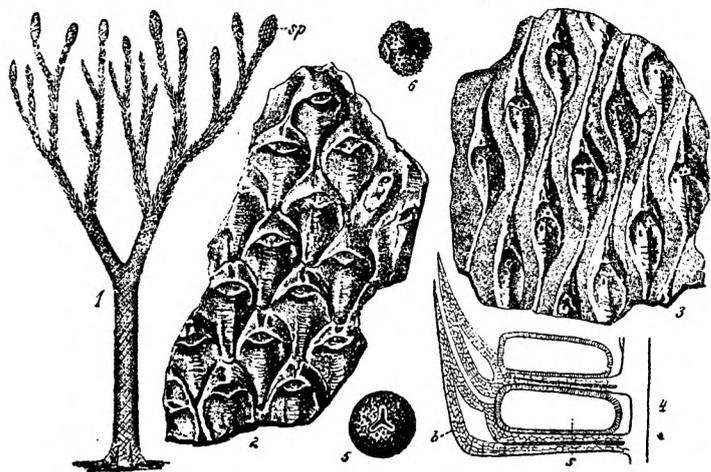


Рис. 512. *Lepidodendraceae*. Фиг. 1 — реставрація растения съ плодущими колосками (*sp*), сильно уменьшено. Фиг. 2. — *Lepidodendron Volkmannianum*, кусокъ поверхности стебля съ листовыми рубцами, уменьш. Фиг. 3 — *L. Veltheimii*, кусокъ поверхности стебля съ листовыми рубцами, уменьшено. Фиг. 4 — шлифъ двухъ споролистиковъ (*b*) *Lepidostrobus*, съ спорангіями (*s*), увелич. (по Гукеру). Фиг. 5 — макроспора, фиг. 6 — микроспоры *Lepidostrobus*, увелич. (по Шимперу).

нымъ опыленіемъ самихъ сѣмяпочекъ, причемъ плодолистки еще не принимаютъ участія въ процессѣ улавливанія пыльцы. Такіе антостробилы Арберъ и Паркинъ называютъ проантостробилами; настоящіе же цвѣты, у которыхъ пыльца воспринимается плодолисками, можно, по ихъ мнѣнію, назвать эуантостробилами, какъ видно изъ слѣдующаго сопоставленія:

Антостробилы	{	Проантостробиль мезозойскихъ предковъ покрытосѣменныхъ растений и <i>Bennettitaceae</i> . Эуантостробиль (цвѣтокъ нынѣ живущихъ покрытосѣменныхъ растений).
--------------	---	--

Шишкообразное или стробилообразное плодоношеніе

представляетъ, въ сущности, весьма древній типъ плодоношенія, который былъ свойственъ многимъ и гораздо болѣе низко организованнымъ растеніямъ древнѣйшихъ эпохъ. Различные иные типы шишекъ встрѣчались у растеній, жившихъ въ геологическіе періоды гораздо болѣе ранніе, чѣмъ тѣ періоды, въ теченіе которыхъ впервые появились антостробильныя формы. Антостробиль есть совершенно особая форма шишки, появившаяся, по всей вѣроятности, какъ новообразование, въ позднѣйшія геологическія эпохи. Отъ всѣхъ остальныхъ формъ шишекъ антостробиль отличается тѣмъ, что онъ, въ типѣ, амфиспорангіаленъ, т. е. обоеполюй; что макроспоролистки въ такой шишкѣ постоянно сидятъ на оси ея выше микроспоролистиковъ, т. е. ближе къ вершинѣ оси; что у основанія шишки этой, ниже собранія спорофилловъ, имѣется особый періантъ, т. е. собраніе бесплодныхъ верхушечныхъ листьевъ, образующихъ цвѣточный покровъ и предназначенныхъ, частью или всецѣло, для охраненія сидящихъ выше споролистиковъ отъ внѣшнихъ неблагопріятныхъ условій. Иными словами, защита микро- и макроспоролистиковъ отъ внѣшнихъ неблагопріятныхъ условій, выполняемая у многихъ папоротникообразныхъ и голосѣменныхъ растеній самими спорофиллами, локализована у антостробила въ особыхъ бесплодныхъ верхушечныхъ листьяхъ, собранныхъ у основанія такой плодущей шишки. Чтобы яснѣе подчеркнуть разницу между антостробиломъ и болѣе древними формами плодущихъ шишекъ, Арберъ и Паркинъ сравниваютъ разноспоровую шишку *Lepidodendron Hibbertianus* Binney, одного изъ весьма древнихъ ископаемыхъ плауновыхъ (ср. рис. 512), найденнаго въ ниже-каменноугольныхъ отложеніяхъ Шотландіи, съ антостробиломъ:

	<i>L. Hibbertianus</i> Binney	Антостробиль
Удлиненная ось шишки	цилиндрическая	б. и. м. конусовидная
Положеніе макроспоролистиковъ	подъ микроспоролистами (базально)	надъ микроспоролистами (апикально)
Органы защиты шишки	дистальная окончанія самихъ макро- и микроспоролистиковъ	особые бесплодные верхушечные листья, собранные у основанія конуса поды микро- и макроспоролистами

Установивъ такимъ образомъ прототипъ цвѣтка покрытосѣменныхъ растений или, какъ выражаются сами авторы, стробильную теорію органовъ размноженія покрытосѣменныхъ (*Die Strobilus-Theorie der Angiospermen-Fructifikation*), Арберъ и Паркинъ переходятъ къ изложенію и критикѣ теоріи Энглера происхожденія цвѣтка покрытосѣменныхъ. По Энглеру, простѣйшій типъ цвѣтка покрытосѣменныхъ или ихъ прототипъ надо искать среди раздѣльнополыхъ безлепестныхъ или однопокровныхъ растений; но Арберъ и Паркинъ считаютъ, что цвѣты однопокровныхъ раздѣльнополыхъ растений не являются прототипами цвѣтовъ покрытосѣменныхъ растений, а, наоборотъ, представляютъ формы производныя, цвѣтокъ которыхъ получился изъ амфиспорангіальной, снабженной періантомъ шишки путемъ редуціи. По мнѣнію Арбера и Паркина, теорія Энглера, раздѣляемая многими современными систематиками, имѣетъ, однако, три слабыхъ пункта, противъ которыхъ можно возражать. Во-первыхъ, принимая теорію Энглера, мы должны тогда допустить, что періантъ или покровъ цвѣтовъ есть органъ новый, возникшій *sui generis*. Во-вторыхъ, принимая теорію Энглера, мы должны допустить, что простѣйшими формами цвѣтковыхъ растений являются *Piperales*, *Amentiferae* и *Pandanales*, а между тѣмъ ихъ крайне примитивно-организованные цвѣты обычно собраны въ очень сложныя и ясно отграниченныя соцвѣтія, что говоритъ противъ примитивности этихъ растений. Въ-третьихъ, принимая теорію Энглера и развивая ее дальше съ филогенетической точки зрѣнія, мы не можемъ связать простѣйшія однопокровныя цвѣтковыя растения съ какими-либо вымершими типами ископаемыхъ голосѣменныхъ растений; данныя морфологіи и палеонтологіи какъ бы не вяжутся другъ съ другомъ при принятіи въ основѣ филогенетическихъ построеній теоріи Энглера.

Арберъ и Паркинъ разбираютъ вкратцѣ *Piperales*, *Amentiferae*, *Salicaceae*, *Casuarina*, *Fagales*, *Pandanales*, *Araceae* и доказываютъ, что признаки строенія ихъ цвѣтовъ, принимаемые Энглеромъ и его послѣдователями за признаки первоначальныя, примитивныя, могутъ съ такимъ же правомъ считаться и признаками упрощенія цвѣтка, путемъ редуціи. Въ концѣ концовъ Арберъ и Паркинъ вы-

сказываются въ томъ смыслѣ, что какъ теорія Э н г л е р а , такъ и діаметрально-противоположная ей ихъ собственная стробильная теорія представляютъ не что иное, какъ рабочія гипотезы, справедливость коихъ можетъ быть доказана лишь б. и. м. приложеніемъ ихъ къ имѣющемуся фактическому матеріалу. Арберъ и Паркинъ говорятъ, что теорія Э н г л е р а , раздѣляемая большинствомъ современныхъ морфологовъ и систематиковъ, имѣетъ большое преимущество передъ предлагаемой ими самими стробильной теоріей, благодаря своей простотѣ. Принимая воззрѣнія Э н г л е р а и большинства современныхъ систематиковъ, мы начинаемъ разсмотрѣніе покрытосѣменныхъ растений съ формъ простѣйшихъ и весьма постепенно восходимъ къ такимъ растительнымъ типамъ, цвѣты которыхъ имѣютъ двойной околоцвѣтникъ (чашечку и вѣнчикъ) и амфиспорангіальное или, иначе говоря, обополое строеніе, т. е., у которыхъ ясно выражены и андроцей, и гинецей. Но при всей простотѣ теоріи Э н г л е р а мы не можемъ отдать себѣ отчета, какъ же возникли простѣйшіе цвѣты *Monochlamydeae*, и съ какими ископаемыми типами связаны филогенетически эти послѣднія.

Наоборотъ, стробильная теорія Арбера и Паркина весьма удобно связываетъ простѣйшія цвѣтковые растенія, каковыми, по Арберу и Паркину, являются *Polycarpicae*, съ огромной вымершей нынѣ группой ископаемыхъ голосѣменныхъ мезозойской эры, именно, съ *Bennettitales*, а раздѣльнополюе цвѣты *Monochlamydeae* филогенетически выводятся ею изъ амфиспорангіальнаго стробила, снабженнаго ясно развитымъ періантомъ (околоцвѣтникомъ), путемъ редуціи.

Арберъ и Паркинъ пытаются построить схему первобытнаго цвѣтка (Urform) тѣхъ растений, которыя геологически предшествовали современнымъ покрытосѣменнымъ растеніямъ. При этомъ они, однако, оговариваются, что, конечно, не надо допускать, что когда либо въ дѣйствительности существовалъ на земномъ шарѣ такой во всѣхъ отношеніяхъ первобытный цвѣтокъ, какъ они его изображаютъ на своемъ рисункѣ (см. рис. 513), представляющемъ гипотетичный прототипъ цвѣтка покрытосѣменныхъ растений. „Этотъ стробиль, говорятъ Арберъ и Паркинъ въ подписи подъ своимъ рисункомъ, представляетъ безусловно теоретическое

лишь построение и, по всей вѣроятности, никогда, какъ таковой, во всей его простотѣ, и не существовалъ“. Но среди нынѣ живущихъ покрытосѣменныхъ растеній мы можемъ найти немало простѣйшихъ формъ, которыя тѣми или иными признаками приближаются къ этому гипотетическому прототипу цвѣтка покрытосѣменныхъ растеній.

Такой гипотетическій прототипъ цвѣтка покрытосѣменныхъ растеній (см. рис. 513) долженъ былъ, по Арберу и Паркину, имѣть большой удлинённый коническій торъ, на вершинѣ котораго собраны

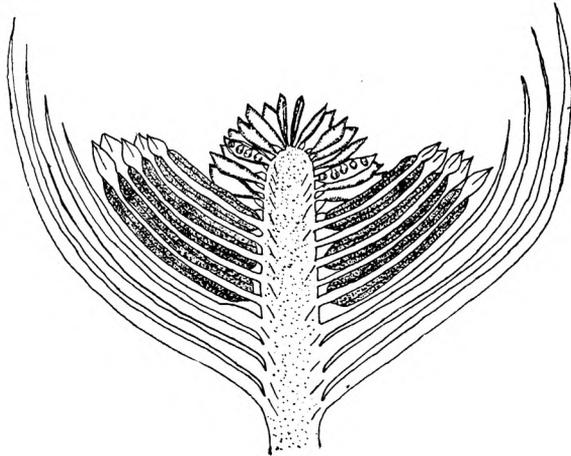


Рис. 513. Гипотетическій прототипъ цвѣтка покрытосѣменныхъ растеній — антостробиль (по Арберу и Паркину).

макроспоролистики, а ниже микроспоролистики. У основанія этого коническаго тора должны были сидѣть бесплодные листовидные органы, образывавшіе примитивный періантъ или околоцвѣтникъ такого гипотетическаго прототипнаго цвѣтка. Періантъ этотъ долженъ былъ быть настолько развитъ, что онъ до цвѣтенія могъ закрывать своими листовидными органами весь торъ съ макро- и микроспоролистами, представляя органъ ихъ защиты, а во время цвѣтенія могъ играть косвенную роль при перекрестномъ опыленіи, дѣлая гипотетическій цвѣтокъ этотъ болѣе виднымъ и привлекая къ нему хотя бы простѣйшихъ насѣкомыхъ, обезпечивавшихъ перенесеніе пыльцы (микроспоръ) съ одного цвѣтка на другой. Всѣ органы, сидящіе на конусѣ такого стробила, должны были быть значительной величины, въ не-

опредѣленномъ и при томъ большомъ количествѣ и расположены на конусѣ ациклически, по спирали; самый же конусъ стробила этого сидѣлъ на растеніи единично, либо завершая главную ось всего растенія, значить, терминально, либо завершая боковыя оси растенія, т. е. аксиллярно.

Гинецей такого прототипнаго цвѣтка долженъ былъ состоять изъ неопредѣленнаго количества плодолистиковъ, которые образовывали апокарпныя одночленныя завязи, каждая со многими сѣмяпочками, расположенными на краевомъ сѣменосцѣ (на маргинальной плацентѣ). Столбикъ развитъ еще не былъ, рыльце же было б. и. м. сосредоточено на концахъ плодолистиковъ и, вѣроятно, клейкое, или плодолистики могли быть у вершины своей слегка открыты, какъ это мы видимъ, напримѣръ, и въ современныхъ растеніяхъ изъ рода резеды — *Reseda* (см. рис. 514).

Сѣмяпочки должны были быть прямыя (ортогруппныя) съ двумя интегументами. Плодолистики при созрѣваніи сѣмянъ растрескивались по брюшному шву, и сѣмена либо просто высыпались изъ такихъ сухихъ растрескивающихся плодовъ, либо выдувались изъ нихъ вѣтромъ. Зародышъ сѣмени развивался вскорѣ послѣ оплодотворенія и готовъ былъ къ прорастанію; онъ долженъ былъ имѣть двѣ надземныя сѣмядоли.

Андроцей гипотетичнаго цвѣтка этого состоялъ, по представленію Арбера и Паркина, изъ неопредѣленнаго количества пыльцелистиковъ, съ длинными пыльниками, короткой нитью и слегка расширеннымъ надъ пыльниками листовиднымъ связникомъ.

Цвѣточный покровъ или періантъ долженъ былъ состоять изъ многочисленныхъ спирально-расположенныхъ листовыхъ органовъ, которые либо всѣ были одинаковы по своей формѣ, окраскѣ и т. д., либо были слабо дифференцированы на наружный чашечковидный и внутренній вѣнчиковидный околоцвѣтникъ, при чемъ послѣдній, иначе окрашенный, могъ играть не только роль защитнаго органа, но и роль органа, привлекающаго насѣкомыхъ.

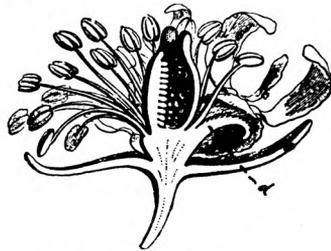


Рис. 514. Продольный разрѣзъ цвѣтка резеды — *Reseda lutea*:
d — дискъ (по Baillon).

Опыленіе было уже энтомофильное, при помощи насѣкомыхъ, ибо пыльца въ этихъ простѣйшихъ цвѣтахъ попадала на плодолистики (на рыльце), а не прямо на сѣмяпочки, какъ у голосѣменныхъ растеній.

Такимъ образомъ представляютъ себѣ Арберъ и Паркинъ строеніе простѣйшаго гипотетическаго цвѣтка, изъ котораго путемъ дальнѣйшаго метаморфоза могли возникнуть всѣ разнообразныя какъ сложно, такъ и упрощенно построенныя цвѣты однодольныхъ и двудольныхъ растеній. Полипеталюю, гипогинію и апокарпію современныхъ цвѣтовъ разсматриваютъ Арберъ и Паркинъ, какъ признаки примитивныя, сохранившіеся по наслѣдству еще до нынѣ у многихъ цвѣтовъ, б. и. м. приближающихся къ гипотетическому типу первобытнаго цвѣтка давно прошедшихъ временъ. Явленія сростанія или смѣщенія органовъ, явленія сокращенія числа этихъ органовъ до меньшаго и вполне опредѣленнаго количества (тройной, пятерной типъ цвѣтка и т. д.) — это признаки дальнѣйшаго метаморфоза предполагаемаго примитивнаго типа цвѣтка; такіе цвѣты не только по строенію представляютъ типы болѣе сложные, производные, но и по времени должны были появиться геологически позднѣе вышеописаннаго простѣйшаго цвѣтка покрытосѣменныхъ растеній.

Вполнѣ естественно, что въ полной своей примитивности вышеописанный гипотетическій прототипъ цвѣтка не только нынѣ нигдѣ не встрѣчается, но не былъ находимъ, какъ таковой, и въ геологическихъ отложеніяхъ, равно какъ и едва ли, какъ сказано выше, когда-либо существовалъ, какъ таковой.

Такъ какъ еслибы дѣйствительно удалось намъ найти когда-либо, хотя бы въ ископаемомъ состояніи, такой цвѣтокъ, совершенно похожій на вышеописанный арберовскій прототипъ цвѣтка, то мы натолкнулись бы на явленіе, нарушающее общій законъ развитія организмовъ, о которомъ мы не разъ уже упоминали на нашихъ лекціяхъ, и по каковому корреспондирующія стадіи развитія и дифференцированія различныхъ органовъ одного и того же растительнаго типа не совпадаютъ между собою во времени — одни органы развиваются раньше, опережаютъ весь типъ въ его развитіи,

другіе органы, наоборотъ, отстаютъ въ своемъ развитіи отъ первыхъ или отъ развитія всего растенія.

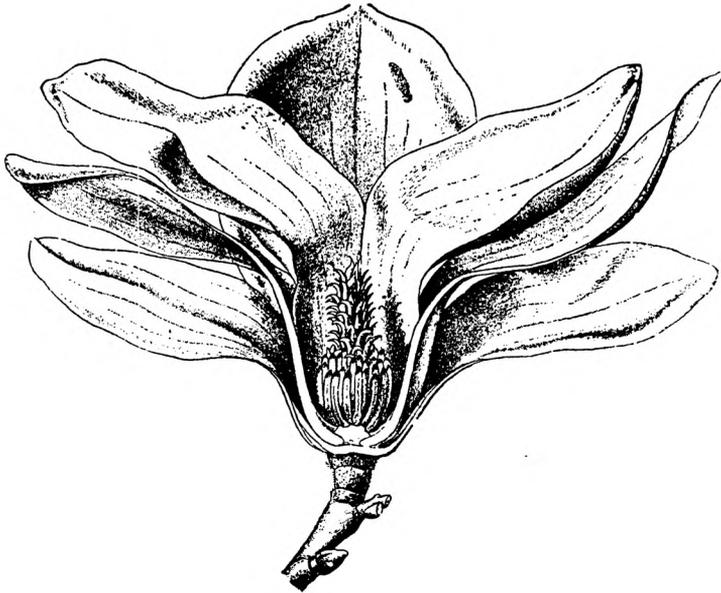


Рис. 515. Продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ *Magnolia Precia*: цвѣтокъ ациклическій съ неопредѣленнымъ количествомъ покроволистиковъ, тычинокъ и плодолистиковъ (по Веттштейну).

Но не имѣя надежды найти когда-либо такой прототипный цвѣтокъ во всей его первобытной простотѣ ни среди формъ, нынѣ живущихъ, ни среди ископаемыхъ растеній, мы, однако же, и среди нынѣ живущихъ растеній, и среди формъ ископаемыхъ находимъ типы, по организаци цвѣтовъ своихъ б. и. м. приближающіеся къ вышеописанному арберовскому прототипу. И такія приближающіяся къ этому прототипу формы мы встрѣчаемъ какъ разъ не среди *Monochlamydeae*, которыя Энглеромъ, Веттштейномъ и др. систематиками ставятся въ самомъ началѣ ихъ естественныхъ филогенетическихъ системъ, а среди *Polycar-*



Рис. 516. Продольный разрѣзъ цвѣтка лютика — *Ranunculus sceleratus* (по Baillon), какъ примѣръ цвѣтка съ сильно выпуклымъ цвѣтоложемъ и съ неопредѣленнымъ количествомъ спирально - расположенныхъ органовъ цвѣтка.

riceae и филогенетически съ ними близкихъ порядковъ покрытосѣменныхъ растений.

Какъ вы припомните изъ предыдущихъ лекцій, какъ разъ *Magnoliaceae* (см. рис. 515), *Ranunculaceae* (см. рис. 516), *Nyphaea-*



Рис. 517. Цвѣтокъ *Victoria regia* Lindl. въ четверть естественной величины, изъ сем. нимфейныхъ, какъ представитель группы *Polycarpicae* или *Ranales*, принимаемой Галле, Арберомъ, Паркиномъ и др. за примитивный типъ покрытосѣменныхъ растений; цвѣты ихъ отличаются неопредѣленнымъ количествомъ покровлисточковъ, тычинокъ и плодolistиковъ и спиральнымъ (ациклическимъ) расположеніемъ ихъ (по Caspary).

ceae (см. рис. 517) по строенію цвѣтовъ своихъ весьма близки къ гипотетическому прототипу цвѣтка Арбера и Паркина. Кромѣ цвѣтовъ этихъ трехъ семействъ, Арберъ и Паркинъ описываютъ еще вкратцѣ *Calycanthaceae* (см. рис. 415, на стр. 421) — изъ двудольныхъ, *Alismataceae* (см. рис. 518), *Butomaceae* (см. рис. 519) и *Palmaceae* — изъ однодольныхъ растений, которыя по своему строенію болѣе или менѣе сближаются съ гипотетическими прототипами всѣхъ цвѣтковыхъ растений;

а изъ типовъ ископаемыхъ наиболѣе близки къ гипотетическому прототипу Арбера и Паркина — *Bennettiales*. Я надѣюсь, мнѣ нѣтъ надобности возстановлять въ памяти вашей устройство цвѣтовъ, на примѣръ, *Magnoliaceae* (см. рис. 515) или *Nymphaeaceae* (см. рис. 517), сближающее цвѣты эти съ вышеописаннымъ прототипомъ цвѣтковыхъ растений. Нѣтъ также надобности снова возвращаться намъ къ детальному описанію стробила *Bennettiales*. Одинъ взглядъ на прилагаемые рисунки продольныхъ разрѣзовъ стробила *Bennettites* (*Cycadoidea*) *dacotensis* Ward. (см. рис. 520 и 521) и сравненіе рисунковъ этихъ съ схемой гипотетичнаго прототипа цвѣтка или стробила покрыто-

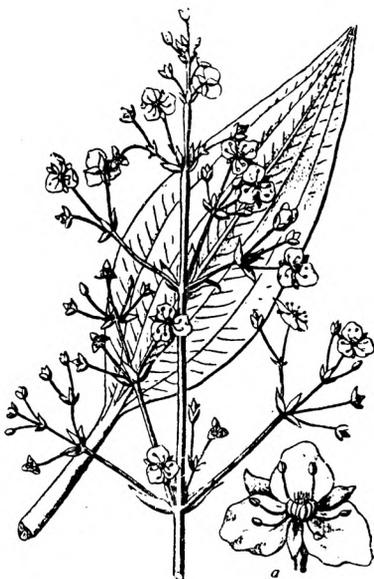


Рис. 518. *Alisma Plantago* L.: соцветіе и листъ, а — отдѣльный цвѣтокъ.



Рис. 519. *Butomus umbellatus* L.: 1 — соцветіе, 2 — листъ, 3 — плодъ, 4 — діаграмма цвѣтка.

сѣменныхъ растений (см. рис. 513) достаточно, чтобы возобновить у васъ въ памяти существенныя черты строенія шишки *Bennettiales* и убѣдить васъ, что въ планѣ, въ основѣ построенія стробилы *Bennettiales* и антостробилы гипотетическихъ предковъ покрытосѣменныхъ растений вполне гомологичны между собою, и, слѣдовательно, филогенетическая связь покрытосѣменныхъ растений и *Bennettiales* довольно убѣдительно и вполне допустима. Конечно, между антостробиломъ арберовскаго прототипа покрытосѣменныхъ и стробиломъ *Bennettiales* въ деталяхъ существуютъ еще значительныя различія.



Рис. 520. Продольный разрѣзъ ископаемаго цвѣтка *Bennettites dacotensis* Ward., въ половину естественной величины. Цвѣтокъ этотъ принадлежитъ вымершему типу голосѣменныхъ — беннеттитовыхъ и состоитъ изъ неопредѣленнаго количества покроволистиковъ, расположенныхъ б. ч. ациклически, т. е. спирально (по Wieland'y).

Такъ, напримѣръ, въ шишкѣ *Bennettiales* микроспоролистики, какъ вы помните, конечно, имѣютъ еще ясно выраженную структуру вайеобразныхъ споролистиковъ папоротниковъ (см. рис. 521), тогда какъ микроспоролистики гипотетичнаго прототипа покрытосѣменныхъ представлены у Арбера и Паркина въ видѣ настоящихъ тычинокъ, съ короткой нитью, сильно удлиненными пыльцевыми мѣшками и листообразнымъ связникомъ на концѣ. Но морфологическое происхожденіе тычинки изъ папоротникообразнаго споролистика вполне понятно. Мы имѣемъ среди голосѣменныхъ классическіе примѣры перехода папоротникообразнаго микроспоролистика съ расположенными сорусами на нижней (спинной) сторонѣ его многочисленными микроспорангіями (или пыльцевыми мѣшками) у *Cycas revoluta* (см. рис. 522) къ вполне ясно развитой тычинкѣ хвойныхъ съ нитью, пыльниками и связникомъ (см. рис. 523; ср. также рис. 508, на стр. 520).

Гораздо ббольшая разница между *Bennettiales* и гипотетичнымъ прототипомъ покрытосѣменныхъ растений заключается въ сферѣ женскихъ органовъ стробиловъ тѣхъ и другихъ растений. У прототипа покрытосѣменныхъ мы видимъ гинецей, состоящій изъ многочисленныхъ апокарпныхъ плодолистиковъ, по одиночкѣ срастающихся своими краями, по брюшному шву, въ одногнѣздныя многосѣмныя завязи. Гинецей здѣсь изображенъ у Арбера и Паркина вполнѣ по типу покрытосѣменныхъ растений, хотя и апокарпный. У



Рис. 521. Схематическій продольный разрѣзъ черезъ амфиспорангіальный стробиль *Bennettites (Cycadoidea) dacotensis* Ward., въ половину естественной величины (по Wieland'y).

Bennettiales строеніе женскихъ органовъ настолько своеобразно, что непосредственно отъ нихъ произвести гинецей арберовскаго прототипа не возможно, а женская часть конуса стробила *Bennettiales* нерѣдко принималась даже многими ботаниками не за часть цвѣтка, а за цѣлое женское соцвѣтіе.

Открытіе Виландомъ обоеполыхъ шишекъ у нѣкоторыхъ *Bennettiales*, мнѣ кажется, должно было положить предѣлъ разсматриванію органовъ плодоношенія *Bennettiales*, какъ соцвѣтія, и хотя нѣкоторые ботаники продолжаютъ и до сихъ поръ настаивать, что шишка *Bennettiales* есть соцвѣтіе, по ихъ мнѣнію, соцвѣтіе весьма сложное — обоеполое, но мнѣ лично такое толкованіе кажется такимъ же натянутымъ, какъ признаніе шишки хвойныхъ, напримѣръ,

соцвѣтіемъ, и я вполне присоединяюсь къ Арберу и Паркину, доказывающимъ, что шишка *Bennettiales* есть антростробиль, т. е., иначе говоря, примитивнѣйшій цвѣтокъ съ періантомъ, андроцеємъ и гинецеємъ.

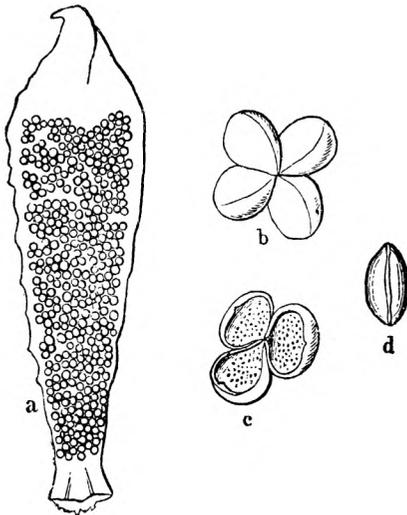


Рис. 522. *Cycas revoluta*: а — микроспорослитъ въ естественную величину, видъ съ нижней стороны; б — четыре микроспорангія или пыльника, закрытые, образуютъ сорусъ; в — открытые микроспорангіи; д — микроспора или пыльцевое зерно (по Richard'у).

Но гинецей *Bennettiales*, какъ вы помните, построенъ совершенно иначе. Здѣсь сѣмяпочки не заключены въ завязи, но и не голыя. Пыльца воспринимается у *Bennettiales* разросшимся интегументомъ сѣмяпочки, попадаетъ прямо на микропиле, и ни столбика, ни рыльца у *Bennettiales* еще нѣтъ; въ этомъ смыслѣ *Bennettiales* еще растенія голосѣменные.

Но съ другой стороны, сѣмяпочка *Bennettiales* не голая, а со всѣхъ сторонъ окру-

жена нѣсколькими бесплодными чешуями, смыкающимися своими краями надъ сѣмяпочкой и оставляющими наверху лишь небольшое отверстіе, черезъ которое высывается микропиларный конецъ интегумента сѣмяпочки, воспринимающій непосредственно пыльцу. Эти бесплодныя листовидныя чешуйки, окружающія сѣмяпочку, дѣлаютъ ее, равно и сѣмя *Bennettiales*, замкнутыми, а не открытыми или голыми, какъ у настоящихъ голосѣменныхъ. Морфологическая натура бесплодныхъ чешуй *Bennettiales* не ясна; одни рассматриваютъ ихъ, какъ прицвѣтныя чешуи, другіе — какъ бесплодныя макроспорослитки, окружающіе одинъ плодущій макроспорослитокъ, низведенный до одной лишь сѣмяпочки, сидящей на концѣ сокращеннаго до прямостоящей сѣмяножки плодослитка.



Рис. 523. Микроспорослитокъ (или тычинка) *Araucaria* съ длинными висячими микроспорангіями (пыльниками) (по Вармингу).

Какъ бы то ни было, но женская часть стробила *Bennettitales* болѣе существенно морфологически отличается отъ женской части антостробила покрытосѣменныхъ, такъ что непосредственно филогенетически выводить предковъ покрытосѣменныхъ отъ *Bennettitales* не возможно.

И *Bennettitales*, и простѣйшія, нынѣ вымершія покрытосѣменные развились изъ одного и того же прототипа, но обѣ эти группы въ устройствѣ женскихъ своихъ органовъ

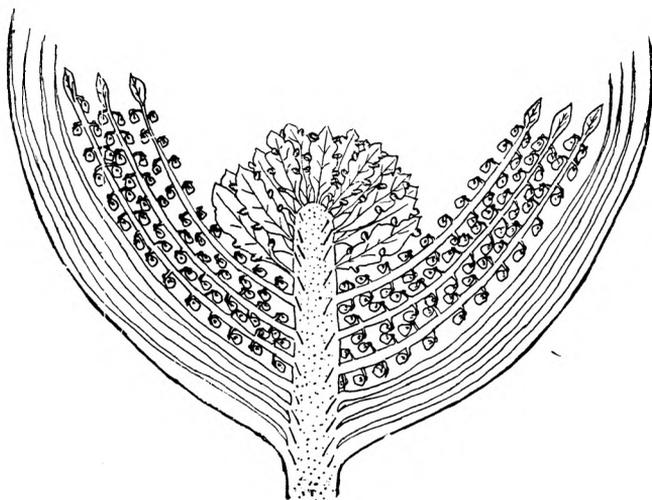


Рис. 524. Гипотетическій прототипъ цвѣтка покрытосѣменныхъ растений --- проантостробиль (по Арберу и Паркину).

пошли различно по пути эволюціи. Поэтому Арберъ и Паркинъ строятъ еще другую схему, долженствующую представить еще одинъ болѣе древній прототипъ цвѣтковыхъ растений.

Этотъ прототипъ, какъ видно изъ прилагаемаго рисунка (см. рис. 524), представляетъ уже не антостробиль, какъ на первой схемѣ Арбера и Паркина, а проантостробиль и принадлежитъ гипотетичному растенію полупокрытосѣменному, переходному между настоящими голосѣменными и настоящими покрытосѣменными. Въ общемъ, проантостробиль построенъ по типу антостробила и по типу стробила *Bennettitales*. Торъ здѣсь удлиненный, коническій, и на этомъ торѣ, такъ же какъ у гипотетическаго прототипа покрытосѣменныхъ, всѣ органы

должны были сидѣть въ неопредѣленномъ большомъ числѣ по спирали. Какъ у *Bennettitales*, въ прототипѣ антостробила у основанія тора имѣется періантъ или околоцвѣтникъ; далѣе долженъ былъ идти андроцей, по устройству микроспоролистиковъ близкій, однако, къ вайеобразнымъ микроспоролистикамъ *Bennettitales*, а на вершинѣ тора въ неопредѣленномъ количествѣ, по спирали должны были сидѣть многочисленныя плодолистики, съ нѣсколькими сѣмяпочками по краямъ плодолистиковъ. Эти плодолистики у проантостробила не смыкались еще своими краями, а, слѣдовательно,

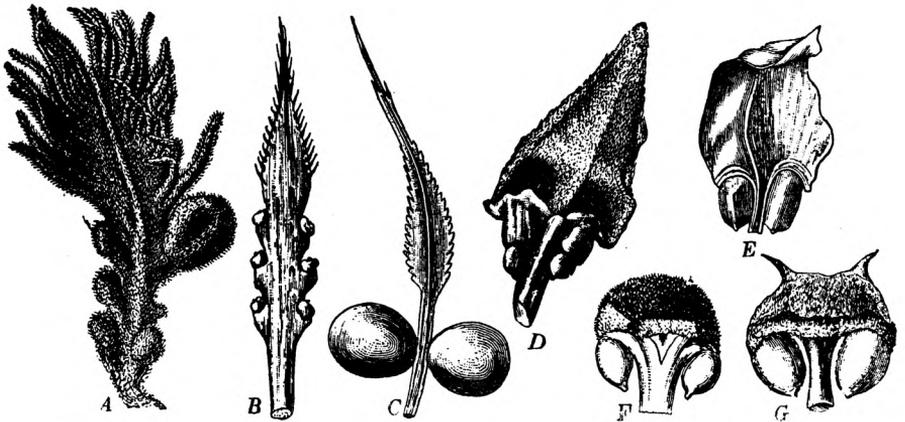


Рис. 525. Макроспоролистики или плодолистики саговыхъ (*Cycadaceae*): *A* — *Cycas revoluta*; *B* — *C. circinalis*; *C* — *C. Normanbyana*; *D* — *Dioon edule*; *E* — *Encephalartos Preissii*; *F* — *Zamia integrifolia*; *G* — *Ceratozamia mexicana*. — *F*, *G* — въ натуральную величину, остальные уменьшены (по Эйхлеру).

сѣмяпочки ихъ были вполне голыя. Такіе открытыя плодолистики или макроспоролистики мы встрѣчаемъ у многихъ голосѣменныхъ, напримѣръ, у *Cycadaceae* на разныхъ ступеняхъ развитія (см. рис. 525; ср. также рис. 526). *Bennettitales* въ этомъ отношеніи отступили и отъ типа *Cycadaceae*, и отъ типа покрытосѣменныхъ, представляя совершенно самостоятельное образованіе женскихъ органовъ, правда, по типу также частью голосѣменныхъ, частью покрытосѣменныхъ, но во всякомъ случаѣ вполне оригинальному. Шишку *Bennettitales* Арберъ и Паркинъ относятъ также къ проантостробилу, а не къ эуантостробилу, гдѣ основныя черты организациі покрытосѣменныхъ выражены уже типично и въ андроцеѣ, и въ гинецеѣ.

Не вдаваясь въ дальнѣйшія детали весьма остроумно обоснованной теоріи Арбера и Паркина происхожденія цвѣтка покрытосѣменныхъ, мы изложимъ здѣсь вкратцѣ еще лишь заключительныя положенія этой теоріи. По Арберу и Паркину, непосредственными предшественниками покрытосѣменныхъ растеній были растенія полупокрытосѣменная (*Hemiangiospermae*). Эти растенія имѣли плодолистки не замкнутыя и сѣмяпочки открытыя, какъ у голосѣменныхъ растеній (см. рис. 525), но органомъ плодоношенія ихъ былъ такой же амфиспорангіальный антостробиль, какъ и у нынѣ живущихъ покрытосѣменныхъ растеній, т. е. типичный цвѣтокъ съ околоцвѣтникомъ, андроцеємъ и гинецеємъ, расположенными въ указанной послѣдовательности, снизу вверхъ на цвѣтоложѣ. Антостробиль предковъ покрытосѣменныхъ растеній, имѣвшихъ еще голыя, однако, сѣмяпочки, Арберъ и Паркинъ называютъ проантостробиломъ. Предки эти намъ пока совершенно еще не извѣстны въ ископаемомъ состояніи, и *Hemiangiospermae* — это чисто гипотетическая группа вымершихъ растеній. Но къ *Hemiangiospermae* близки извѣстныя въ ископаемомъ состояніи мезозойскія *Bennettiales*; они также не имѣютъ еще типично выраженнаго гинецея покрытосѣменныхъ растеній, и сѣмяпочки ихъ полуголыя, а шишка ихъ можетъ быть также названа проантостробиломъ. И ископаемая *Bennettiales*, и гипотетичныя *Hemiangiospermae* были растеніями вѣтроопыляемыми, по Арберу и Паркину, и пыльца воспринималась у нихъ непосредственно сѣмяпочкой. Главнымъ стимуломъ къ развитію типа покрытосѣменныхъ растеній изъ типа голосѣменныхъ послужилъ, по Арберу и Паркину, переходъ отъ вѣтроопыляемости къ насѣкомоопыляемости. Хотя амфиспорангіальныя шишки *Bennettiales* и *Hemiangiospermae* опылялись вѣтромъ, но не исключена была возможность, что шишки эти посѣщались и примитивными насѣкомыми, которыя искали

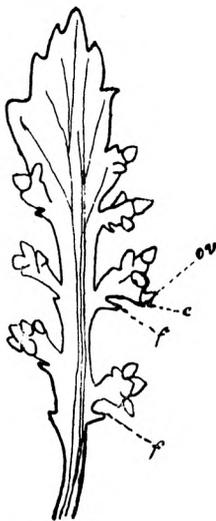


Рис. 526. *Phyllocladus glaucus*. Вѣтвь съ женскими цвѣтами (по Эйхлеру).

среди многочисленныхъ листовыхъ органовъ этихъ шишекъ либо защиты отъ непогоды, либо пищи, въ видѣ пыльцы, въ изобиліи изготовляемой вайеобразными микроспоролистиками этихъ шишекъ. Это случайное посѣщеніе проантостробиловъ мезозойскихъ растеній насѣкомыми могло дать начало къ переносу пыльцы съ микроспоролистиковъ на макроспоролистики при помощи насѣкомыхъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ вызвать смыканіе макроспоролистиковъ, для лучшей защиты сѣмяпочекъ отъ внѣшнихъ неблагопріятныхъ условій существованія, и образованіе завязи, а также могло вызвать локализацию собирающей пыльцу части макроспоролистика у верхняго сомкнутого конца его въ видѣ рыльца. Разъ образовалась сомкнутая изъ одного плодolistика завязь съ локализованнымъ на верхнемъ концѣ его рыльцемъ для воспріятія пыльцы, какъ этимъ самымъ данъ былъ толчекъ для новаго типа стробила, а именно, эуантостробила изъ проантостробила, и вмѣстѣ съ тѣмъ данъ былъ толчекъ для многообразнаго развитія и метаморфоза обоюполага цвѣтка въ связи съ прогрессирующимъ все болѣе и болѣе приспособленіемъ къ перекрестному опыленію при помощи насѣкомыхъ. Эти приспособленія къ перекрестному опыленію при помощи насѣкомыхъ красной нитью проходятъ въ строеніи большинства цвѣтвъ покрытосѣменныхъ растеній, и, главнымъ образомъ, имъ, приспособленіямъ этимъ, обязаны цвѣтковые растенія, какъ прогрессивнымъ развитіемъ своимъ, такъ и тѣмъ многообразіемъ въ устройствѣ ихъ цвѣтвъ, которое придаетъ особую прелесть и привлекательность высшимъ представителямъ растительнаго царства — растеніямъ цвѣтковымъ. Но, кромѣ прогрессивнаго развитія подъ вліяніемъ все усложняющагося приспособленія къ опыленію при помощи насѣкомыхъ, покрытосѣменные растенія, въ теченіе дальнѣйшей своей эволюціи неоднократно могли возвращаться, по мнѣнію Арбера и Паркина, Галлье и нѣкоторыхъ другихъ ботаниковъ, къ первобытному опыленію при помощи вѣтра; тогда ихъ амфиспорангіальные антостробила путемъ атрофіи органовъ обращались въ раздѣльнополые невзрачныя мелкіе цвѣточки, въ которыхъ редуцировался либо гинецей, либо андроцей, въ которыхъ сильно упрощался періантъ, и такимъ образомъ получились однопокровныя или голыя мелкіе цвѣты *Monochlamydeae*, собранныя, однако, въ сложно устроенныя

соцвѣтія, облегчающія имъ задачу опыленія при помощи вѣтра, а не насѣкомыхъ.

Всѣ покрытосѣменные растенія, по мнѣнію Арбера и Паркина, монофилетическаго происхожденія. Однодольныя растенія, по мнѣнію этихъ авторовъ, произошли отъ двудольныхъ въ очень раннюю геологическую эпоху, отчленившись отъ послѣднихъ, вѣроятно, въ типѣ *Ranales*. Но и для однодольныхъ, какъ и для двудольныхъ, энтомофилія является не только первичнымъ признакомъ, но эта и была та внѣшняя сила, „treibende Kraft“, какъ выражаются Арберъ и Паркинъ, которая не только вызвала къ жизни типъ покрытосѣменныхъ растений, но была основной причиной ихъ дальнѣйшаго быстрого и многообразнаго прогрессивнаго развитія.

Вы помните, конечно, что покрытосѣменные растенія, составляющія нынѣ высшій и самый разнообразный растительный типъ на земномъ шарѣ, появились, однако, весьма поздно на землѣ, въ концѣ мѣлового періода, и сразу въ теченіе третичнаго періода заняли первенствующее мѣсто среди остальныхъ болѣе низшихъ растений. Такое какъ бы моментальное появленіе цвѣтковыхъ растений на землѣ въ самые послѣдніе геологическіе періоды составляло всегда до нѣкоторой степени загадку. Представители мутаціонной теоріи видѣли въ этомъ яркій примѣръ гетерогеннаго развитія, мутаціи, когда, послѣ долгихъ геологическихъ періодовъ застоя въ развитіи растительнаго царства, представленнаго въ тѣ отдаленныя времена лишь папоротникообразными и голосѣменными, творческая сила природы вдругъ какъ бы проснулась и въ концѣ мѣлового періода сразу произвела цѣлый-новый міръ растений цвѣтковыхъ, покрытосѣменныхъ.

Теорія Арбера и Паркина, объясняющая происхожденіе покрытосѣменныхъ растений изъ проантостробиліятныхъ растений, представленныхъ въ мезозойскую эру типами *Bennettitales* и *Hemiangiospermae*, даетъ до нѣкоторой степени и ключъ къ пониманію этого неожиданнаго, массоваго появленія различныхъ покрытосѣменныхъ растений. *Bennettitales* (см. рис. 527) по характеру своихъ листьевъ и стеблей очень похожи на *Cycadaceae* (см. рис. 501, на стр. 513, и рис. 528), настолько похожи, что только изученіе плодущихъ шишекъ тѣхъ и другихъ въ новѣйшее время установило крупную

разницу между *Cycadaceae* и *Bennettitaceae*. А такъ какъ въ большинствѣ случаевъ въ ископаемомъ состояніи встрѣчаются листья или ихъ части, и очень рѣдко органы размноженія, то весьма возможно, что многіе отпечатки листьевъ мезозойской эры, приписываемые палеонтологами къ цикадовымъ, на

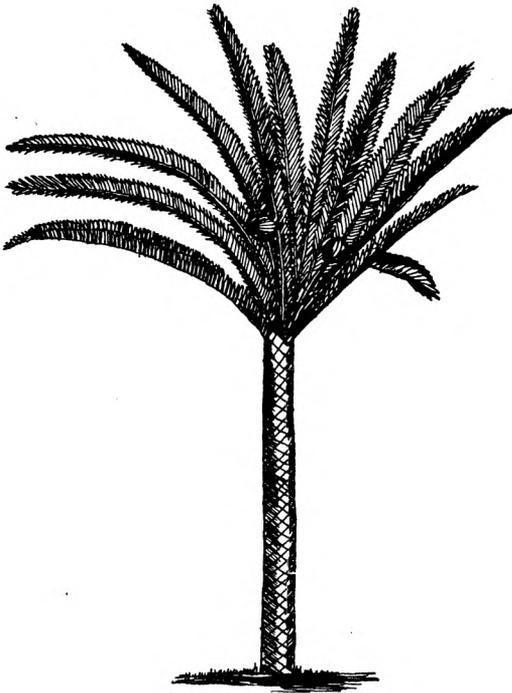


Рис. 527. *Williamsonia gigas* — реставрація одного изъ вымершихъ представителей группы *Bennettitales* (по Вильямсону); виденъ высокій древовидный стволъ съ ромбическими листовыми слѣдами, крона изъ крупныхъ перистыхъ листьевъ, типа *Zamia*, и шаровидныя чешуйчатая плодоношенія.

самомъ дѣлѣ относятся къ *Bennettitaceae*, а м. б. и къ гипотетичнымъ *Hemiangiospermae* или даже къ простѣйшимъ *Euantostrobilatae*, т. е. къ простѣйшимъ покрытосѣменнымъ растеніямъ. Листья цикадовыхъ, какъ извѣстно, имѣютъ характеръ вай папоротниковъ; они крупные, сильно расчлененные и сравнительно немногочисленные. Такіе папоротникообразныя листья цикадовыхъ растеній сидятъ обыкновенно въ небольшомъ количествѣ на крупныхъ невѣтвящихся или слабо вѣтвящихся ство-

лахъ; вспомните древовидные папоротники, цикадовыя, а изъ покрытосѣменныхъ типъ пальмъ. Наоборотъ, листва покрытосѣменныхъ, по сравненію съ папоротниками и цикадовыми, мелкая, листья ихъ не такъ сильно расчленены, но зато большею частью ихъ много на растеніи, и обильная листва покрытосѣменныхъ растеній свойственна обыкновенно и сильно вѣтвящимся стеблямъ этихъ растеній. Происходитъ своего рода компенсація.

Въ далекую эру мезозоя растительный ландшафтъ былъ

совершенно иной, чѣмъ нынѣ. Гигантскіе стволы, совершенно не вѣтвящіеся (см. рис. 527) или вѣтвящіеся весьма слабо, какъ колонны или неуклюжіе толстые пни (см. рис. 528) всюду торчали по берегамъ рѣкъ, по болотамъ, а изъ вершины этихъ стволовъ — колоннъ или неуклюжихъ пней высоко вздымались къ небу розетки сильно развѣтвленныхъ крупныхъ, но немногочисленныхъ листьевъ — вай древовидныхъ папоротниковъ, цикадовыхъ, *Bennettitales*. Но кончилась тяжелая эра мезозоя, съ ея оригинальной, но непривѣтливой растительностью, лишенная красивыхъ яркихъ цвѣтовъ, нѣжныхъ ароматовъ ихъ, лишенная пестрыхъ бабочекъ, пчель, шмелей и другихъ насѣкомыхъ, жизнь которыхъ такъ интимно связана съ жизнью красивыхъ хорошо пахнущихъ цвѣтовъ.



Рис. 528. *Bowenia spectabilis*—изъ саговыхъ (*Cycadaceae*). Справа женское растеніе, сильно уменьшенное; слѣва женская шишка или стробиль въ половину естественной величины: *a* — плододлистикъ; *b* — молодая мужская шишка, уменьшена; *c, d, e* — микроспоролистики снизу, сверху и сбоку (по Эйхлеру).

Наступаетъ новая эра, близкая къ современной — кайнозой. И вотъ сразу выступаетъ новый типъ растительности. Стволы и стебли растений начинаютъ все сильнѣе и сильнѣе вѣтвиться, зато листва, равномернo расположенная на густо развѣтвленной кронѣ деревьевъ и кустарниковъ, уменьшается, упрощается. Одновременно появляются и цвѣты, а вмѣстѣ съ ними бабочки, букашки, пчелы, шмели

и другія медь сосущія насѣкомья. Растительный міръ дѣлается какъ бы сразу разнообразнѣе, привѣтливѣе. Гигантскія неразвѣтвленныя формы отступаютъ на задній планъ, и вѣтвленіе растительнаго тѣла, сосредоточенное въ мезозоѣ лишь на крупныхъ, но ажурно изрѣзанныхъ немногочисленныхъ листьяхъ — вайяхъ, переносится съ органовъ боковыхъ на органы осевые. Сильно вѣтвится стебель, стволъ, боковыя его вѣтви второго, третьяго и т. д. порядковъ; получается цѣлая сложная система осевыхъ органовъ, зато упрощаются, перестаютъ вѣтвиться боковые органы — листья, увеличиваясь, однако, значительно въ своемъ числѣ.

О распространенности того или иного типа растеній въ тѣ или иные геологическіе періоды мы судимъ по ихъ остаткамъ, по отпечаткамъ главнымъ образомъ, конечно, листьевъ; органы размноженія растеній встрѣчаются сравнительно очень рѣдко въ ископаемомъ состояніи. И вотъ на основаніи отпечатковъ листьевъ и составляется у насъ убѣжденіе, что мезозойская эра — это вѣкъ цикадовыхъ, а кайнозойская эра — вѣкъ покрытосѣменныхъ цвѣтковыхъ растеній, появляющихся какъ бы сразу въ огромномъ количествѣ разныхъ типовъ въ самомъ концѣ мезозоя, въ концѣ мѣлового періода. Но кто знаетъ, дѣйствительно ли покрытосѣмныя растенія появились столь поздно — въ мѣловомъ періодѣ. Можетъ быть, въ видѣ типовъ подготовительныхъ, въ видѣ формъ проантостробилятныхъ, существовали предки современныхъ цвѣтковыхъ растеній гораздо и гораздо раньше, чѣмъ въ мѣловую эпоху, и представлены они были такими же цикадообразными древовидными невѣтвящимися формами, какими были въ мезозойскую эру *Bennettitaceae*, эти любопытныя голосѣмныя, которыя, не смотря на все внѣшнее свое сходство съ цикадовыми, все же гораздо ближе стоятъ къ настоящимъ цвѣтковымъ растеніямъ, чѣмъ къ типичнымъ голосѣмнымъ. А если предположеніе это вѣрно, то для объясненія какъ бы внезапнаго появленія высихъ цвѣтковыхъ растеній въ мѣловую эпоху намъ не зачѣмъ прибѣгать къ мутаціонной теоріи: цвѣтковыя растенія въ лицѣ гипотетичныхъ, намъ совершенно фактически неизвѣстныхъ, но построенныхъ лишь теоретически проантостробилятныхъ растеній уже задолго до мѣлового періода постепенно вырабатывали свой характерный органъ — цвѣтокъ, оставаясь

сами по строенію стеблей и листьевъ на стадіи цикадовыхъ растений, а, можетъ быть, даже на стадіи древовидныхъ папоротниковъ.

Если всѣ эти предположенія правдоподобны, то мы должны исторію возникновенія цвѣтковыхъ растений отодвинуть гораздо дальше въ глубь вѣковъ и схематически, вмѣстѣ съ Арберомъ и Паркиномъ, изобразить ее такъ:

5. Покрытосѣменные или ангиоспермы	}	мезозой, кайнозой (третичный періодъ) и современная эпоха — <i>Eu-Anthostrobileae</i> .
4. Полупокрытосѣменные или гемнангиспермы		мезозой — <i>Pro-Anthostrobileae</i> .
3. Птеридоспермы	}	палеозой — нестробильные предки антостробильныхъ растений.
2. Гетероспоровые папоротникоподобные ихъ предки		
1. Гомоспоровые папоротникоподобные ихъ предки		

Этапы 1, 2 и 4 этой схемы развитія цвѣтковыхъ растений гипотетичны и въ ископаемомъ состояніи совершенно пока не извѣстны; но ключъ къ пониманію этихъ гипотетичныхъ этаповъ даетъ намъ къ этапамъ 1-му и 2-му этапъ 3-й (птеридоспермы), а къ этапу 4-му — *Bennettitaceae*. Этапы 3, 4 и 5 были и есть несомнѣнно растенія сѣменные, размножавшіяся уже, начиная съ палеозоя, при помощи сѣмянъ.

Ту же общую схему развитія цвѣтковыхъ растений Арберъ и Паркинъ выражаютъ слѣдующей таблицей родственныхъ отношеній ангиоспермъ (покрытосѣменныхъ) (см. рис. 529).

Такова, какъ вы видите, весьма остроумная и стройная теорія Арбера и Паркина происхожденія цвѣтка покрытосѣменныхъ растений. Если мы сопоставимъ ее съ теоріей Веттштейна происхожденія цвѣтка покрытосѣменныхъ растений изъ соцвѣтія высшихъ голосѣменныхъ, то во всякомъ случаѣ мы должны будемъ, на мой взглядъ, отдать предпочтеніе теоріи Арбера и Паркина. Не заключая въ себѣ схоластическихъ мудрствованій, свойственныхъ чисто морфологическимъ аналогіямъ, встрѣчающимся въ теоріи Веттштейна, когда онъ цвѣтокъ простѣйшаго *Monochlamydeae* выводитъ изъ соцвѣтія типа *Ephedra* черезъ соцвѣтіе

типа *Casuarin*'ы, теорія Арбера и Паркина одинаково стройно построена и съ морфологической, и съ палеонтологической точки зрѣнія и имѣеть, такъ же какъ и теорія Веттштейна, весьма правдоподобное экологическое объясненіе. Если надо выбрать одну изъ этихъ теорій, какъ

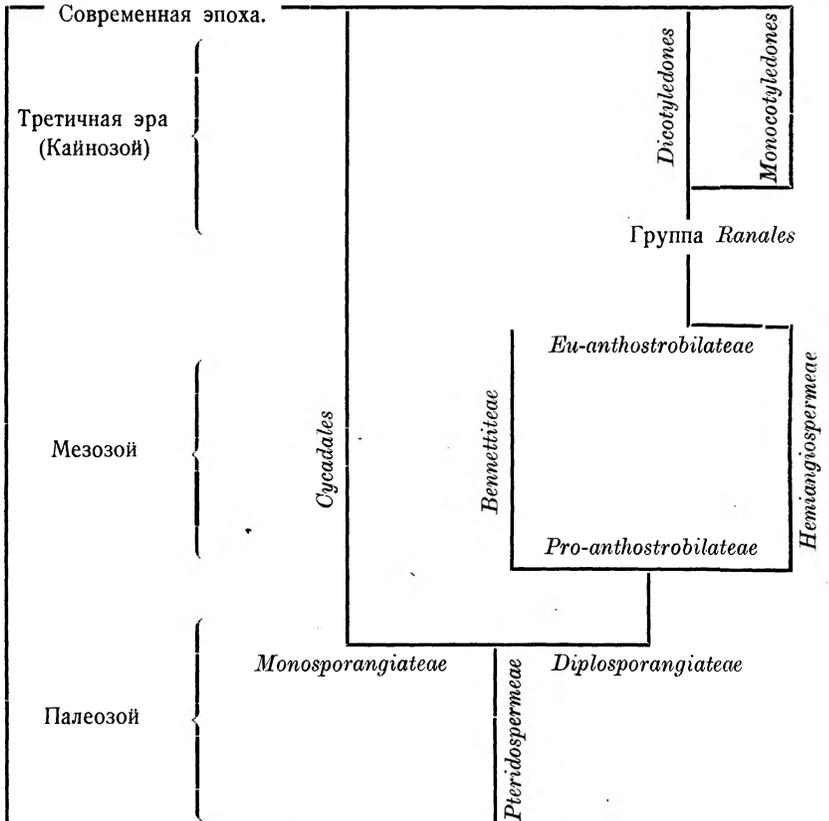


Рис. 529. Схема развитія цвѣтковыхъ растений (по Арберу и Паркину).

окончательно рѣшающую вопросъ о происхожденіи цвѣтковыхъ растений и ихъ органа цвѣтка, то я рѣшительно сталъ бы на сторону теоріи Арбера и Паркина, а не Веттштейна.

Но и въ теоріи Арбера и Паркина есть тоже своя Ахиллесова пята. На мой взглядъ, необоснованнымъ въ теоріи этой является предположеніе, что покрытосѣменные

растения произошли монофилетически, и не доказаннымъ и даже противорѣчающимъ палеонтологическимъ даннымъ является утверждение, что просто устроенные цвѣты *Monochlamydeae* представляютъ формы производныя, вторичныя, происшедшія путемъ атрофіи. Въ этомъ пунктѣ я лично ни съ Арберомъ и Паркиномъ, ни съ Галлье согласиться никакъ не могу и рѣшительно становлюсь на сторону Энглера и Веттштейна, рассматривающихъ *Monochlamydeae*, какъ типы первичные цвѣтковыхъ растений. По моему мнѣнію, обѣ теоріи имѣютъ и за, и противъ себя рядъ фактическихъ данныхъ, и только согласивъ оба противоположныхъ возрѣнія между собою, можно, мнѣ кажется, ближе подойти къ истинѣ. На мой взглядъ, простѣйшими цвѣтковыми растениями являются и *Monochlamydeae*, и *Polycarpicae*. Предки *Monochlamydeae* намъ пока совсѣмъ не извѣстны. Во всякомъ случаѣ, ихъ нельзя искать въ типѣ *Gnetales*, какъ думаетъ Веттштейнъ. Можетъ быть, дальнѣйшее изученіе *Cordaitales* дастъ намъ современемъ такой же ключъ къ пониманію происхожденія *Monochlamydeae*, какъ *Bennettitales* дали Арберу и Паркину ключъ къ пониманію исторіи происхожденія *Polycarpicae*.

Polycarpicae безусловно болѣе разнообразный типъ старѣйшихъ покрытосѣменныхъ растений. Онъ же, этотъ типъ, довольно постепенно ведетъ насъ какъ къ типичнымъ однодольнымъ, такъ и къ типичнымъ высшимъ двудольнымъ растениямъ.

Monochlamydeae же заканчиваются слѣпо довольно развитой группой *Caryophyllaceae* и имѣютъ филогенетическія отношенія лишь къ нѣкоторымъ однодольнымъ — къ *Spadiciflorae*.

Обѣ простѣйшія группы покрытосѣменныхъ растений, и *Monochlamydeae*, и *Polycarpicae*, я объединяю въ одинъ классъ покрытосѣменныхъ или антофитныхъ растений — классъ растений **протоантофитныхъ** и противопоставляю ему другой классъ — растений **эуантофитныхъ**, куда я включаю большинство однодольныхъ (кромѣ *Spadiciflorae* и *Helobiae*) и свободноплестныхъ и сростноплестныхъ двудольныхъ растения, т. е., иначе говоря, растения съ цвѣтами трехчленными пятициклическими, растения съ цвѣтами пятичленными пятициклическими и растения съ цвѣтами пятичленными

четырёхциклическими. Во всѣхъ этихъ трехъ отдѣлахъ класса *Euanthophytae* въ цвѣтахъ ясно выражены законы чередованія органовъ и кратныхъ отношеній, а цвѣты построены по вполнѣ опредѣленнымъ и ясно выраженнымъ діаграммамъ.

У *Protoanthophytae* б. ч. законы кратныхъ отношеній и чередованія органовъ въ цвѣткѣ или совсѣмъ не выражены, или выражены неполно, цвѣты неопредѣленнаго устройства, какъ по расположенію ихъ органовъ, такъ и по числу органовъ каждаго круга; у *Protoanthophytae* въ строеніи цвѣтовъ, а иногда и другихъ ихъ органовъ, нерѣдко встрѣчаются признаки весьма примитивные, сближающіе этотъ классъ покрытосѣменныхъ съ архегоніатными растеніями, въ частности, съ голосѣменными.

Лекція двадцать четвертая.

Однодольныя — Monocotyledoneae.

Уже при самых первых попытках установления естественной системы и до наших дней среди систематиков утвердилось весьма прочно подразделение покрытосѣменныхъ цвѣтковыхъ растений на два большихъ класса — на однодольныя и двудольныя растенія. *Monocotyledones* и *Dicotyledones* — эти двѣ рѣзко отграниченныя другъ отъ друга группы цвѣтковыхъ растений, мы находимъ въ одной изъ старѣйшихъ естественныхъ системъ А. Л. де Жюссье (въ 1789 году). Авг. Пир. де Кандолль (въ 1813 г.), Броньяръ, А. Браунъ, Эйхлеръ и другіе старинныя систематики — всѣ признавали дѣленіе цвѣтковыхъ растений на *Monocotyledones* и *Dicotyledones*; эти же двѣ группы, въ видѣ самостоятельныхъ классовъ, удержались въ естественныхъ системахъ до самыхъ послѣднихъ дней, и въ руководствахъ Варминга, Энглера, Ветштейна мы находимъ обѣ группы въ ихъ полной неприкосновенности. Казалось бы, такое общепринятое на протяженіи болѣе столѣтія всѣми выдающимися систематиками дѣленіе должно быть прочно обосновано и не подлежать ни малѣйшему сомнѣнію. Но я думаю, что уже изъ того фактическаго матеріала, съ которымъ вы познакомились въ теченіе этого курса, у васъ могло зародиться нѣкоторое сомнѣніе, да точно ли естественно подраздѣленіе цвѣтковыхъ растений на однодольныя и двудольныя, удовлетворяетъ ли подраздѣленіе это требованіямъ филогенетической систематики, не сохранилось ли оно въ наукѣ со столь замѣчательнымъ упорствомъ

и постоянствомъ не въ силу естественности этого дѣленія, а въ силу скорѣе удобства, легкаго практическаго примѣненія и въ силу глубоко вкоренившейся привычки, какъ сохранилось и многое другое въ наукѣ, несмотря на новѣйшія крупныя открытія, доказывающія неосновательность старинныхъ воззрѣній. Въдь мы до сихъ поръ въ той или иной формѣ

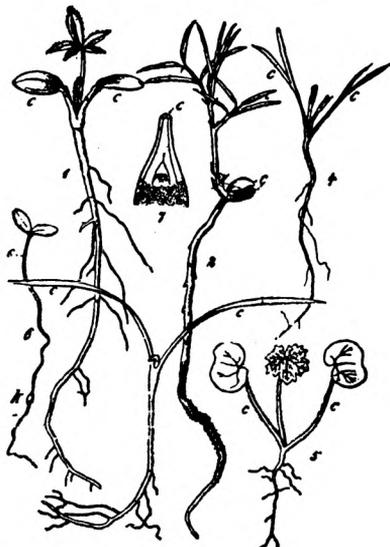


Рис. 530. Проростки и форма сѣмядолей двудольныхъ: 1 — *Lupinus Douglasii*. 2 — *Vicia atropurpurea*. 3 — *Plantago amplexicaulis*. 4 — *Eschholtzia californica*. 5 — *Geranium Wallichianum*. 6 — *Eranthis hiemalis*. 7 — Зачатокъ стебля въ клубенькѣ к фиг. 6. — с означаетъ на всѣхъ фиг. сѣмядоли. — Всѣ фиг. (исключ. 7) приблизит. въ ест. вел. (Фиг. 5 заимств. у Lubbock, 6 — у Sargent, 7 — у Schiffner, остальные — у Ветгштейна).

придерживаемся подраздѣленія растительнаго царства на споровыя и цвѣтковыя, несмотря на блестящія изслѣдованія Гофмейстера, Бѣляева и многихъ другихъ ученыхъ, ясно доказавшихъ намъ, что цвѣтковыя растенія, въ сущности, тѣ же споровыя. Мы до сихъ поръ продолжаемъ относить папоротникообразныя растенія къ растеніямъ споровымъ, безсѣменнымъ, несмотря на то, что новѣйшія открытія палеонтологовъ познакомили насъ съ большою группою палеозойскихъ папоротниковъ, приносившихъ сѣмена, подобно нашимъ цвѣтковымъ растеніямъ. Понятіе о подраздѣленіи покрытосѣменныхъ цвѣтковыхъ растеній на однодольныя и

двудольныя настолько укоренилось въ наукѣ, что отрѣшиться отъ этого понятія очень и очень трудно; а между тѣмъ отрѣшиться отъ понятія этого безусловно нужно, если вы желаете, чтобы система растительнаго царства была естественной и удовлетворяла требованіямъ филогеніи.

Вы, конечно, знаете изъ общаго курса ботаники, даже изъ курса среднеучебныхъ заведеній, въ чемъ разница между однодольными и двудольными растеніями. Въ одной изъ

первыхъ лекцій (см. выше стр. 175—176) я резюмировалъ вкратцѣ эти различія и повторяю ихъ здѣсь, въ видѣ краткихъ характеристикъ обоихъ классовъ, я не буду. Но мы попробуемъ съ вами, на основаніи того фактическаго матеріала, которымъ вы въ достаточной мѣрѣ запаслись въ теченіе этихъ лекцій, нѣсколько критически разобратъ въ тѣхъ главнѣйшихъ признакахъ, которые отличаютъ однодольныя отъ двудольныхъ; при этомъ прошу васъ помнить, что всѣ разсмотрѣнные нами до сихъ поръ порядки покрытосѣменныхъ растений всѣми систематиками относятся къ двудольнымъ растеніямъ.

Вы знаете, конечно, что двудольными растеніями называются такія растенія, зародышъ сѣмени которыхъ съ двумя сѣмядолями, расположенными по бокамъ (см. рис. 530); тогда какъ у однодольныхъ одна всего сѣмядоля (см. рис. 531). Постояненъ ли, однако, этотъ признакъ — это разъ, и естественъ ли онъ — это два. Однодольныхъ растений съ двумя сѣмядолями въ сѣмени мы не знаемъ, но двудольныя растенія съ одной лишь сѣмядолю встрѣчаются не такъ уже рѣдко. Подобное, какъ у однодольныхъ, развитие одной всего лишь сѣмядоли мы

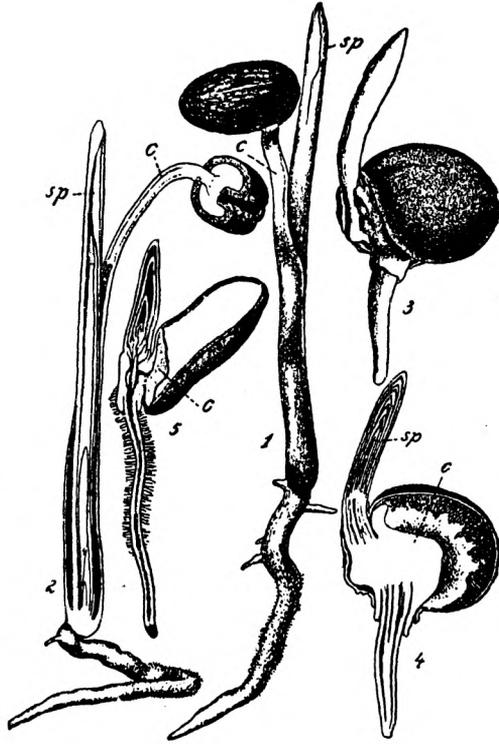


Рис. 531. Проростки и форма сѣмядолей у однодольныхъ: 1 — проростокъ *Phoenix canariensis*, 2 — тотъ же проростокъ въ продольномъ разрѣзѣ, 3 — проростокъ *Zea Mays*, 4 — тотъ же проростокъ въ продольномъ разрѣзѣ, 5 — проростокъ *Triticum vulgare* въ продольномъ разрѣзѣ; на всѣхъ фигурахъ *c* — означаетъ сѣмядолю, *sp* — стебель; фиг. 1—2 въ естеств. велич., фиг. 3—5 увеличены (1—2 — по Веттштейну, 3—4 — по Baillon, 5 — по Sachs'у).

видѣли у многихъ *Nymphaeaceae*, *Berberidaceae* и *Ranunculaceae* изъ порядка *Ranales*. У *Nymphaeaceae* (см. рис. 439, на стр. 452) явленіе это выражено настолько рѣзко, что нѣкоторые новѣйшіе систематики еще недавно (въ 1901 и въ 1904 годахъ) серьезно предлагали перенести *Nymphaeaceae* въ классъ однодольныхъ растений. Но *Ranales* являются не единственнымъ порядкомъ двудольныхъ растений, среди котораго встрѣчаются типы съ одной лишь сѣмядолю въ зародышѣ сѣмени. Такіе же односѣмядольные зародыши, совершенно по типу однодольныхъ растений, встрѣчаемъ мы и въ другихъ иногда высокоорганизованныхъ порядкахъ двудольныхъ, напримѣръ, у единичныхъ представителей семействъ *Papaveraceae* (среди *Fumarioideae*), *Piperaceae* (въ родѣ *Peperomia*), *Nyctaginaceae*, *Umbelliferae*, *Primulaceae* (напримѣръ, въ родѣ *Cyclamen*), *Lentibulariaceae*, главнымъ образомъ, среди такихъ видовъ этихъ семействъ, которые б. и. м. сильно приспособились къ геофильному образу жизни. Изслѣдованіе развитія зародыша и его сѣмядолей какъ у такихъ однодольныхъ двусѣмядольныхъ растений, равно какъ и у самихъ однодольныхъ, показало, съ другой стороны, что и однодольныя растенія, строго говоря, не могутъ быть названы этимъ именемъ, ибо у нихъ, въ сущности, тоже двѣ сѣмядоли, но одна изъ этихъ сѣмядолей либо атрофируется или метаморфозируется въ первый зеленый листъ, какъ показали прекрасныя изслѣдованія Hill'я, либо односѣмядольность ихъ есть слѣдствіе срастанія двухъ сѣмядолей, какъ доказываетъ своими изслѣдованіями миссъ Sargent. Такимъ образомъ односѣмядольныя растенія, согласно этимъ изслѣдованіямъ, тѣ же двусѣмядольныя, но пріобрѣтшія тѣмъ или инымъ путемъ одну на видъ сѣмядолю, вслѣдствіе, главнымъ образомъ, приспособленія къ геофильному образу жизни. Прибавьте къ этому еще и тотъ фактъ, что какъ среди однодольныхъ, такъ и двудольныхъ встрѣчаются растенія, у которыхъ въ сѣменахъ настолько неразвитой зародышъ (напримѣръ, у *Orchidaceae*, *Pirolaceae* и др.), что въ немъ совсѣмъ нельзя различить сѣмядолей, и уже съ чисто формальной морфологической точки зрѣнія дѣленіе на однодольныя и двудольныя должно показаться вамъ искусственнымъ. Съ филогенетической точки зрѣнія присутствіе одной или двухъ

сѣмядолей въ зародышѣ не имѣетъ ровно никакого значенія, ибо подраздѣленіе всѣхъ покрытосѣменныхъ цвѣтковыхъ растеній на эти два основныхъ класса только по количеству сѣмядолей, если бы даже и не было вышеуказанныхъ исключеній и отступленій отъ основного правила, вѣдь такъ же искусственно, какъ если бы мы вздумали дѣлить всѣ цвѣтковые растенія на два класса — съ стеблевыми листьями супротивными и очередными, или какъ въ искусственной системѣ Линнея устанавливались растительные классы по числу тычинокъ въ цвѣткѣ. Но Линней, устанавливая свою искусственную систему по количеству тычинокъ въ цвѣткѣ, и не выдавалъ ее за естественную систему, тогда какъ дѣленіе покрытосѣменныхъ на однодольныя и двудольныя кладется въ основу естественной системы цвѣтковыхъ растеній. Естественность этого подраздѣленія основывается, по мнѣнію современныхъ систематиковъ, на томъ, что растенія однодольныя, имѣющія одну всего сѣмядолю въ зародышѣ сѣмени, отличаются не только этимъ признакомъ отъ двудольныхъ, но и суммой другихъ признаковъ, и, въ общемъ, обѣ группы эти образуютъ, на первый взглядъ, довольно обособленные циклы типовъ. И мы на практикѣ причисляемъ тѣ или иныя растенія къ классу однодольныхъ или двудольныхъ не столько по количеству сѣмядолей въ зародышѣ, сколько по совокупности другихъ, болѣе рѣзко бросающихся въ глаза признаковъ. Однако, и эти другіе признаки, какъ сейчасъ увидимъ, съ формально-морфологической точки зрѣнія такъ же непостоянны, какъ и присутствіе въ зародышѣ сѣмени одной или двухъ сѣмядолей, съ филогенетической же точки зрѣнія приводятъ насъ къ совершенно инымъ филогенетическимъ построеніямъ.

Цвѣты у однодольныхъ, какъ вамъ хорошо должно быть извѣстно, построены обыкновенно **по тройному типу** (см. рис. 532, 533), а у двудольныхъ **по пятерному или четверному типу**. Такое представленіе о различіи въ строеніи цвѣтовъ этихъ двухъ классовъ общепризнано и встрѣчается во всѣхъ учебникахъ и руководствахъ. Но такъ ли это въ дѣйствительности? Во-первыхъ, и у однодольныхъ, и въ особенности у многихъ двудольныхъ бываютъ цвѣты болѣе простого устройства, съ неопредѣленнымъ числомъ членовъ какъ въ околоцвѣтникѣ, такъ и въ андроцеѣ и гинецеѣ. Во-вто-

рыхъ, какъ нерѣдко видѣли мы, изучая простѣйшіе типы такъ называемыхъ двудольныхъ — *Monochlamydeae* и *Polycarpicae*, цвѣты ихъ нерѣдко бываютъ построены по тройному типу, совершенно аналогичному типу однодольныхъ. Припомните строеніе цвѣтовъ въ порядкахъ *Piperales* (см. рис. 191, на стр. 182), *Fagales* (см. рис. 252, на стр. 254), *Polygonales* (см. рис. 300, на стр. 307), припомните многія семейства *Polycarpicae*, на примѣръ, *Berberidaceae* (см. рис. 429, на стр. 439), *Ranunculaceae* (см. рис. 444, на стр. 460), *Nymphaeaceae* (см. рис. 461, на стр. 470), *Magnoliaceae* (см. рис. 399, на стр. 405), *Lauraceae* (см. рис. 419, на стр. 424) и мно-

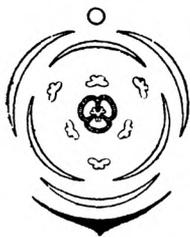


Рис. 532. Диаграмма типичнаго цвѣтка однодольнаго — трехчленный пятициклическій цвѣтокъ *Liliiflorae* (*Colchicum autumnale*).

гія другія семейства, гдѣ или отдѣльные представители, или многіе типы этихъ семействъ имѣютъ цвѣты по типу однодольныхъ — трехчленные, циклическіе; припомните при этомъ, что иногда такіе трехчленные циклическіе цвѣты легко переходятъ въ цвѣты пятичленные (на примѣръ, у *Polygonales* — см. рис. 300, на стр. 307), или диаграммы пятичленныхъ или трехчленныхъ цвѣтовъ *Polycarpicae* филогенетически легко производятся отъ диаграммъ цвѣтовъ съ неопредѣленнымъ количествомъ ациклически расположенныхъ членовъ (на примѣръ, диаграмма трехчленного многоциклическаго цвѣтка *Berberidaceae* производится Schrödingеромъ изъ многочленной ациклической диаграммы *Trollius europaeus* — см. рис. 444, на стр. 460). Наконецъ, и диаграмма однодольныхъ не всегда построена по тройному типу. Есть однодольныя четырехчленные (на примѣръ, *Potamogeton* — см. рис. 534) или съ инымъ количествомъ членовъ въ цвѣткѣ. Такимъ образомъ тройной типъ строенія цвѣтка хотя въ общемъ и весьма характеренъ для однодольныхъ, такъ же какъ и присутствіе одной всего лишь сѣмядоли въ зародышѣ, но и этотъ признакъ крайне непостояненъ, а филогенетически могъ получиться различными путями. Слѣдовательно, и этотъ признакъ едва ли можетъ имѣть большое значеніе при установленіи двухъ естественныхъ классовъ покрытосѣменныхъ растений — однодольныхъ и двудольныхъ, филогенетическое же его зна-

ченіе хотя и выше, чѣмъ количество сѣмядолей въ зародышѣ, но именно съ филогенетической точки зрѣнія указываетъ намъ на то, что растенія съ такимъ типомъ цвѣтка,



Рис. 533. *Colchicum Szovitsii* Fisch. et Mey. съ Беченахскаго перевала, Эриванской губ., на Кавказскомъ отдѣленіи Тифлискаго Ботаническаго Сада (по фотографіи П. П. Попова).

относимыя обыкновенно къ классу однодольныхъ, могли выработать свои трехчленные цвѣты разными путями.

Третій важный отличительный признакъ однодольныхъ отъ двудольныхъ это — **анатомическое строеніе стебля**. Сосудистые пучки у однодольныхъ разбросаны по всей поверхности поперечнаго сръза стебля (см. рис. 185, на стр. 178) и замкнутые, безъ камбіа, тогда какъ у дву-

дольныхъ на поперечномъ разрѣзѣ стебля сосудистые пучки располагаются кругомъ (см. рис. 182, на стр. 176) и б. ч. открыты, съ камбіемъ. Признакъ этотъ всема важень, ибо признакъ этотъ морфологически существенъ и имѣетъ значеніе и филогенетическаго признака. Анатомія стеблей какъ нынѣ живущихъ, такъ, въ особенности, формъ ископаемыхъ (голосѣменныхъ, папоротникообразныхъ) имѣетъ въ настоящее время большое значеніе для филогенетическихъ построений. Но для подраздѣленія покрытосѣменныхъ растений



Рис. 534. *Potamogeton natans* — рдестъ: 1 — часть растенія, 2, 3 — цвѣтокъ, 4 — діаграмма цвѣтка (по Wossidlo).

на однодольныя и двудольныя онъ такъ же мало пригоденъ, какъ и предыдущіе два признака (количество сѣмядолей въ зародышѣ и трехчленность или пятичленность цвѣтка). Анатомическое строеніе стебля, сходное со строеніемъ стебля однодольныхъ, встрѣчается у многихъ такъ

называемыхъ двудольныхъ, на примѣръ, въ семействахъ *Nymphaeaceae*, *Berberidaceae* (у *Podophyllum peltatum* — см. рис. 552), *Ranunculaceae* и др. изъ *Polycarpiceae*, въ порядкахъ *Piperales* (см. рис. 194, на стр. 184), *Centrospermae* и др. изъ *Monochlamydeae*; съ другой же стороны, новѣйшія изслѣдованія миссъ Sargent проростковъ однодольныхъ растеній и способовъ прохожденія сосудистыхъ пучковъ въ подсѣмядольномъ и надсѣмядольномъ колѣнѣ ихъ показало, что своеобразный характеръ анатомическаго строенія стеблей однодольныхъ филогенетически можно вывести изъ анатомическаго строенія стеблей двудольныхъ, что однодольныя въ анатомическомъ отношеніи представляютъ, въ сущности, тѣ же двудольныя, но утерывшія первичный камбій, результатомъ чего и является у нихъ отсутствіе годовыхъ слоевъ въ древесинѣ и разбросанность сосудистоволокнистыхъ пучковъ по всей поверхности поперечнаго срѣза стебля.

Такимъ образомъ однодольныя растенія, какъ видимъ, по присутствію на видъ одной всего лишь сѣмядоли, по тройному типу своихъ цвѣтовъ и по анатомическому строенію стеблей не составляютъ особаго морфологическаго типа, который можно противопоставить двудольнымъ растеніямъ. Важнѣйшіе признаки, характеризующіе однодольныя, встрѣчаются далеко

уже не такъ рѣдко и у двудольныхъ, въ особенности у низшихъ двудольныхъ, у *Monochlamydeae* и *Polycarpicae*, а изслѣдованіе признаковъ этихъ не съ формально-морфологической, а съ филогенетической точки зрѣнія показываетъ намъ, что однодольныя — это тѣ же двудольныя, но сильно спеціализировавшіяся въ смыслѣ приспособленій либо къ крайне геофильному, либо къ гидрофильному образу жизни, и вслѣдствіе этого пріобрѣтшія свою



Рис. 535. *Dioscorea caucasica* Lipsky. По экземпляру, выращенному въ Юрьевскомъ Ботаническомъ Саду (по фотогр. П. П. П о л о в а).

особую организацію, филогенетически легко выводимую изъ организаціи низшихъ двудольныхъ.

Остальные признаки, отличающіе однодольныя отъ двудольныхъ, не имѣютъ столь существеннаго значенія и также встрѣчаются иногда у двудольныхъ. Корешокъ зародыша однодольныхъ обычно не развивается въ главный корень, а вмѣсто него возникаютъ боковые и придаточные корни, но то же наблюдается иногда и у двудольныхъ, напримѣръ, у *Ficaria ranunculoides* (см. рис. 459, на стр. 468), съ другой стороны существуютъ однодольныя, у которыхъ развивается главный корень. Сѣтчатая нерватура листьевъ двудольныхъ свойственна и нѣкоторымъ однодольнымъ, напри-

мѣрь, многимъ *Aroideae*, *Dioscoraceae* (см. рис. 535) или роду *Paris* изъ порядка *Liliiflorae* (см. рис. 536). Своеобразный процессъ развитія пыльцы у однодольныхъ, а именно, дѣленіе материнской клѣточки на двѣ и затѣмъ дѣленіе этихъ двухъ клѣточекъ на 4 „спеціальныя“ материнскія клѣточки, встрѣчается также и у *Nymphaeaceae* изъ двудольныхъ.

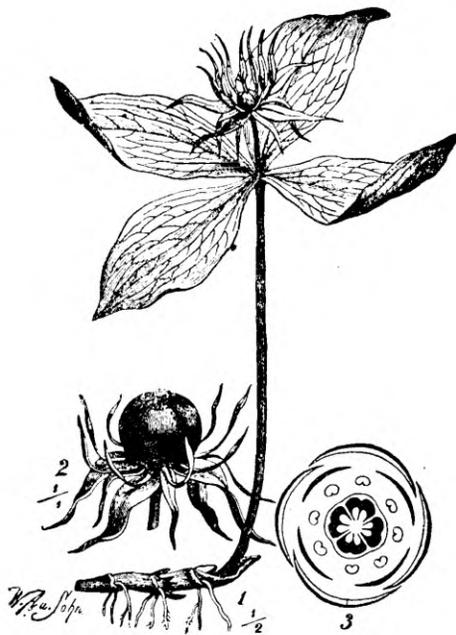


Рис. 536. *Paris quadrifolia* L. — вороній глазъ: 1 — цѣлое растеніе, 2 — плодъ, 3 — діаграмма.

Порядокъ *Helobiae* (см. рис. 537, 538, 539, 540) изъ однодольныхъ настолько близокъ по морфологическимъ признакомъ своимъ къ *Nymphaeaceae*, что *Lyen* и *Schaffner* предложили было, какъ мы видѣли выше, перенести *Nymphaeaceae* къ однодольнымъ и поставить ихъ рядомъ съ *Helobiae*. Вообще же, однодольныя особенно близки къ порядкамъ *Anonales*, *Ranales* и другимъ *Polycarpicae*, а также къ порядкамъ *Piperales* и *Polygonales* изъ двудольныхъ и несомнѣнно связаны съ ними филогенетически.

Если, съ одной стороны, признаки, отличающіе однодольныя отъ двудольныхъ не постоянны, филогенетически выводятся изъ соответствующихъ признаковъ двудольныхъ и не представляютъ признаковъ первостепенной важности, то, съ другой стороны, между однодольными и двудольными имѣется столько общихъ существенныхъ признаковъ, что современные систематики и морфологи довольно категорически высказываются въ пользу монофилетическаго происхожденія всѣхъ покрытосѣменныхъ растеній и въ пользу происхожденія однодольныхъ изъ типа низшихъ двудольныхъ.

Миссъ Sargent, которая первая дала вполне разработанную теорію происхожденія однодольныхъ отъ двудольныхъ, высказывается вполне опредѣленно въ пользу моно-

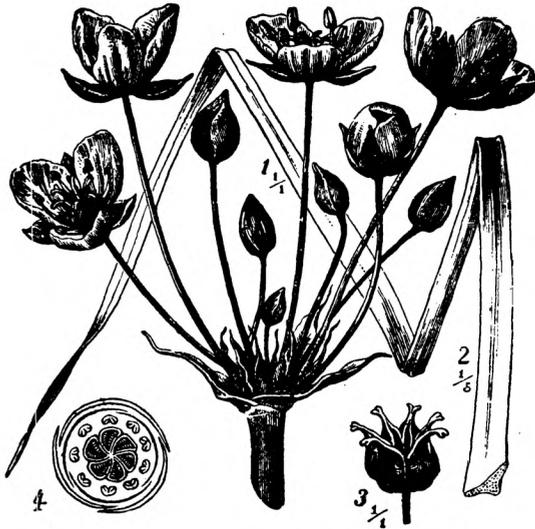


Рис. 537. *Butomus umbellatus* L. — сусакъ : 1 — соцветіе, 2 — листъ, 3 — плодъ, 4 — діаграмма цвѣтка.

филетическаго происхожденія покрытосѣменныхъ растений на томъ основаніи, что оба класса покрытосѣменныхъ растений имѣютъ очень много общихъ между собою, существенныхъ признаковъ, свести которые къ гомоплазиі совершенно немислимо. Планъ строения цвѣтовъ однодольныхъ и двудольныхъ совершенно одинаковъ, плодолистики и плоды устроены въ обоихъ классахъ по одному типу, способъ образованія зародышеваго мѣшка и его дальнѣйшее развитіе совершенно аналогичны и у однодольныхъ, и у двудольныхъ, обоимъ классамъ свойственно явленіе двойного оплодотворенія; все это настолько существенные признаки, одинаково характерные и для однодольныхъ, и для двудольныхъ и отсутствующіе въ другихъ группахъ растительнаго царства, у голосѣмен-

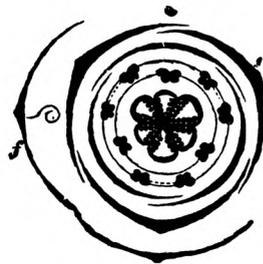


Рис. 538. Діаграмма цвѣтка *Butomus umbellatus* (по Вармингу).

ныхъ и папоротникообразныхъ, что невозможно допустить мысли о происхожденіи однодольныхъ независимо отъ двудольныхъ. Въ прежнее время однодольныя разсматривались, какъ болѣе простые типы покрытосѣменныхъ расте-

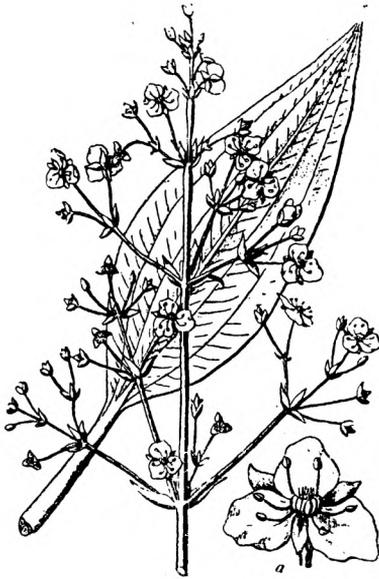


Рис. 539. *Alisma Plantago* L. — соцветіе и листь, а — отдѣльный цвѣтокъ.

ній, и потому ставились въ системѣ между голосѣменными и двудольными. Въ наиболѣе древнихъ отложеніяхъ земной коры, гдѣ найдены были вообще ископаемые остатки покрытосѣменныхъ растений, а именно въ неокомѣ (нижнемъ мѣлѣ) Португаліи и Соединенныхъ Штатовъ были найдены, однако, одновременно отпечатки листьевъ и однодольныхъ, и двудольныхъ. Палеонтологи, исходя изъ предвзятаго мнѣнія, по которому однодольныя ставились въ системѣ между голосѣменными и двудольными, старались доказать, что въ мезо-

зойскіе періоды, предшествовавшіе мѣловому періоду, а также и въ палеозоѣ существовали одни лишь однодольныя, находимыя въ отложеніяхъ этихъ въ видѣ отпечатковъ листьевъ; однако, болѣе тщательное изслѣдованіе этихъ ископаемыхъ показало, что ни одинъ изъ этихъ отпечатковъ не можетъ быть съ увѣренностью отнесенъ къ однодольнымъ; это или отпечатки части листьевъ цикадовыхъ, или листья кордаитъ, т. е. древнѣйшихъ голосѣменныхъ.

Такимъ образомъ, на основаніи данныхъ палеонтологіи, однодольныя появились на земномъ шарѣ одновременно съ двудольными, въ мѣловомъ періодѣ, и многіе современные систематики, оставляя однодольныя въ системѣ на старомъ



Рис. 540. Диаграмма цвѣтка *Alisma Plantago* (по Buchenau).

мѣстѣ, т. е. между голосѣменными и двудольными, стали допускать, что оба класса эти представляютъ параллельное независимое другъ отъ друга развитіе, т. е., что покрытосѣменные имѣютъ бифилетическое происхождение. Такого мнѣ-

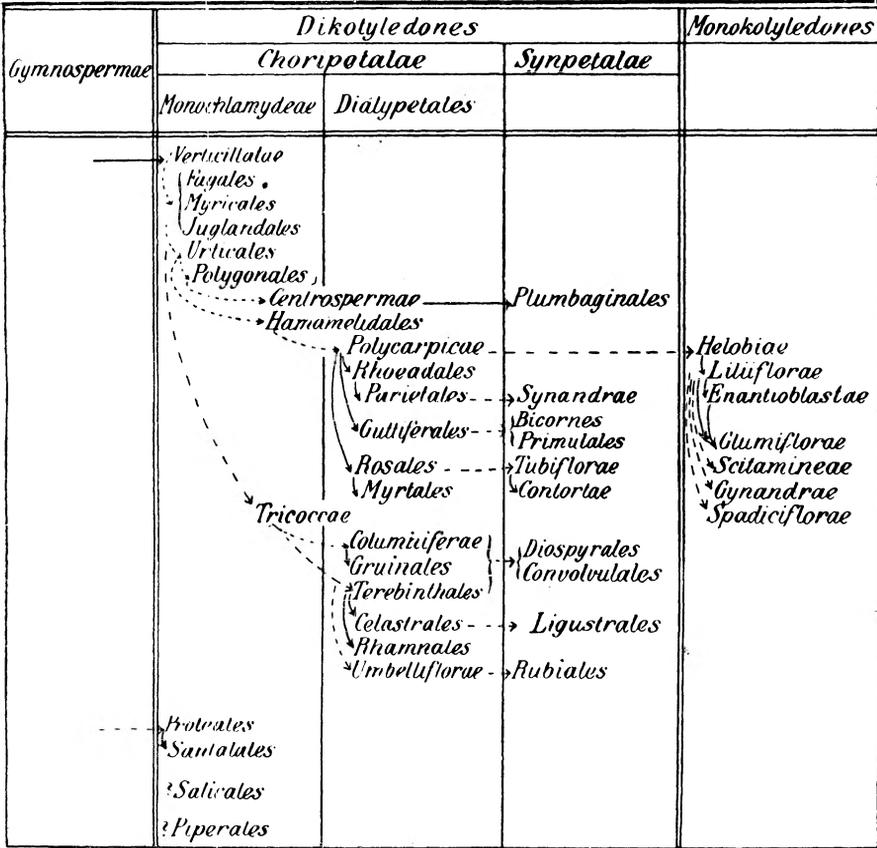


Рис. 541. Схема Веттштейна на филогенетическихъ отношеній покрытосѣменныхъ растений.

нія держатся до сихъ поръ Нэгели, Кну, Друде, Вармингъ, Энглеръ, Навашинъ, Bessey, Coulter, Chamberlain.

Но Страсбургеръ, миссъ Sargent, Delapino, Flahault, Hallier, Jeffrey, Arber, Parkin, Веттштейнъ, Лотси разсматриваютъ, наоборотъ, однодольные, какъ производныя двудольныхъ, какъ ихъ филогенетическое отвѣт-

влениіе, а Веттштейнъ, Нэгели, Друде, Fritsch, Pfitzer, G. Karsten и др. высказались даже въ томъ смыслѣ,



Рис. 542. *Gagea erubescens* (Bess.) Schult. Экземпляры изъ Екатеринославской и Курской губ. (по фотографіи В. Алѣхина).

что однодольныя надо поставить въ системѣ въ самомъ концѣ, послѣ двудольныхъ, что, напри-

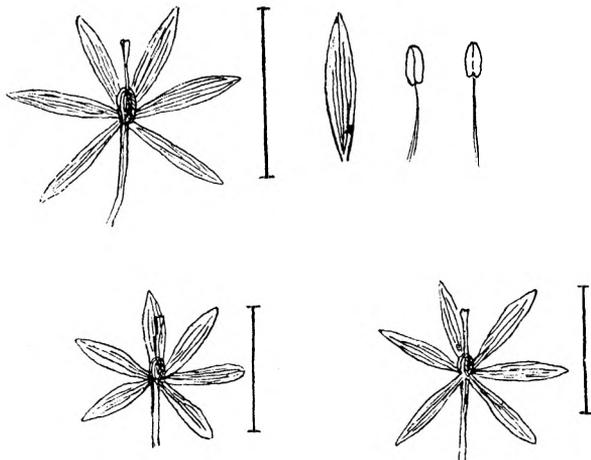


Рис. 543. *Gagea erubescens* (Bess.) Schult. Анализы цвѣтовъ (по В. Алѣхину).

мѣръ, и сдѣлалъ въ своемъ учебникѣ Веттштейнъ, который разсматриваетъ однодольныя въ самомъ концѣ своего учебника и филогенетически выводитъ ихъ изъ типа *Polycarpicae* двудольныхъ черезъ порядокъ *Helobiae*. Всѣ остальные порядки однодольныхъ, а ихъ, по Веттштейну, шесть, выводятся имъ прямо или косвенно изъ порядка *Liliiflorae*, имѣющаго явственныя филогенетическія отношенія къ порядку *Helobiae*. Такимъ образомъ, филогенетическія отношенія различныхъ типовъ однодольныхъ, по Веттштейну, будутъ таковы, какъ они представлены на прилагаемой схемѣ (см. рис. 541, на стр. 565).



Рис. 544. Діаграмма цвѣтка *Iris*: *f* — прицвѣтникъ, въ пазухѣ котораго находится почка, *s* — кроющій листь (по Вармингу).

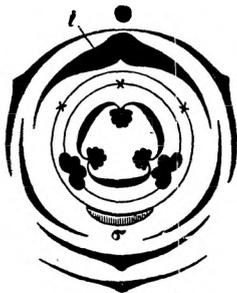


Рис. 545. Діаграмма цвѣтка *Cyripedium*: *l* — губа (labellum), δ — стаминодій (по Вармингу).

Дѣйствительно, изъ всѣхъ однодольныхъ *Helobiae* по неопредѣленному количеству органовъ въ цвѣтахъ, по ациклическому или гемициклическому ихъ расположенію и по апокарпії (см. рис. 538 и 540) ближе всего стоятъ къ *Polycarpicae* и могутъ быть даже отнесены къ этимъ послѣднимъ (см. рис. 610). Отъ *Helobiae*

мы имѣемъ довольно хорошій переходъ къ порядку *Liliiflorae*, построенному по типу настоящихъ однодольныхъ, т. е. съ цвѣтами трехчленными пятициклическими по формулѣ: $P_{3+3} A_{3+3} G_3$ (см. рис. 542, 543). Изъ діаграммы *Liliiflorae* (см. рис. 532) легко вывести, путемъ атрофіи (напримѣръ, у *Iris* — см. рис. 544, у орхидныхъ — см. рис. 545, 546), смѣщенія органовъ, срастанія



Рис. 546. Діаграмма цвѣтка *Orchis*: *l* — губа (labellum), δ — стаминодій (по Вармингу).

ихъ и неодинаковаго развитія, діаграммы цвѣтовъ остальныхъ порядковъ однодольныхъ, причемъ одни изъ этихъ порядковъ обнаруживаютъ явленія прогрессивнаго метамор-

фоза и крайняго приспособленія къ энтомофилии, напримѣръ, *Scitamineae* (см. рис. 554, 559) и *Gynandrae* (см. рис. 545, 546),

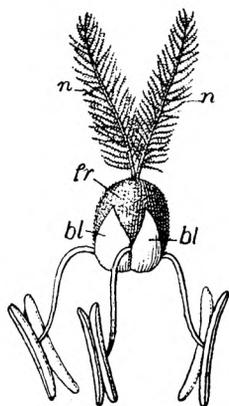


Рис. 547. Цвѣтокъ злака — *Triticum*: *bl* — lodiculae, *fr* — завязь, *n* — рыльце (по Э н г л е р у).

другіе же порядки обнаруживаютъ явленія регрессивнаго метаморфоза и возврата къ анемофилии (напримѣръ, порядки *Glumiflorae* — см. рис. 547, 548, и *Cyperales* — см. рис. 549). Порядокъ *Spadiciflorae*, состоящій изъ семействъ *Palmae* (см. рис. 550), *Cyclanthaceae*, *Pandanaceae*, *Sparganiaceae*, *Typhaceae*, *Araceae* и *Limnaceae*, занимаетъ наиболѣе обособленное мѣсто въ системѣ среди прочихъ однодольныхъ. Веттштейнъ полагаетъ, что *Spadiciflorae* имѣютъ еще вѣроятныя филогенетическія отношенія къ типу, представляемому *Liliiflorae* (см.

рис. 541); но во всякомъ случаѣ отношенія эти довольно далекія,

а *Spadiciflorae* по крайне простому устройству своихъ цвѣтовъ, собранныхъ, однако, въ сложныя соцвѣтія, скорѣе напоминаютъ намъ типъ *Monochlamydeae* изъ двудольныхъ, чѣмъ типъ *Liliiflorae*. Hallier и Лотси связываютъ *Spadiciflorae* съ порядкомъ *Piperales*, и такой взглядъ кажется мнѣ болѣе вѣроятнымъ. Вотъ почему, по моему мнѣнію, лучше *Spadiciflorae* помѣ-

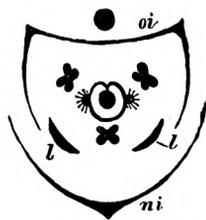


Рис. 548. Диаграмма цвѣтка злака: *ni* — нижняя цвѣточная чешуя, *oi* — верхняя цвѣточная чешуя, *l, l* — lodiculae (по Вармингу).

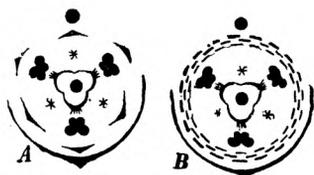


Рис. 549. Диаграммы цвѣтовъ: А — *Scirpus silvaticus*, В — *Eriophorum angustifolium*.

стить въ системѣ вслѣдъ за *Piperales* среди *Monochlamydeae* (см. рис. 610), отделивъ ихъ отъ остальныхъ однодольныхъ растений. Приблизительно такое именно мѣсто въ системѣ и отводитъ Лотси *Spadiciflorae*, а именно послѣ *Piperales*, но порядокъ *Piperales*, какъ мы уже

знаемъ, Лотси причисляетъ къ *Polycarpicae*, отводя ему мѣсто между *Anonales* и *Ranales*, а не къ *Monochlamydeae*. Что касается остальныхъ однодольныхъ, то Лотси въ своихъ

„Vorträge über botanische Stammesgeschichte“ отводитъ имъ мѣсто непосредственно за порядкомъ *Ranales*, между этимъ послѣднимъ и *Nerenthales*, и начинаетъ разсмотрѣніе однодольныхъ съ *Helobiae*, за которыми слѣдуютъ у него порядки *Enantioblastae*, простѣйшія *Liliiflorae*, *Glumiflorae*, куда онъ относитъ *Cyperaceae* и *Gramineae*, болѣе высоко организованныя *Liliiflorae*, затѣмъ *Scitamineae* и, наконецъ, *Monandrae* (*Orchidaceae*). Лотси въ распредѣленіи въ системѣ различныхъ типовъ однодольныхъ слѣдуетъ въ этомъ отношеніи Галлье и даетъ, согласно послѣднему, слѣдующую схему развитія *Proterogenes* и *Monocotyledones* (см. рис. 551).

Миссъ Sargent производитъ всѣ однодольныя и двудольныя растенія отъ гипотетическаго прототипа, цвѣты котораго были полночленные, типа цвѣтка магноліи или лириодендрона.

Изъ такого первобытнаго прототипа развились, по ея мнѣнію, и двудольныя, и однодольныя. Главныя существенныя

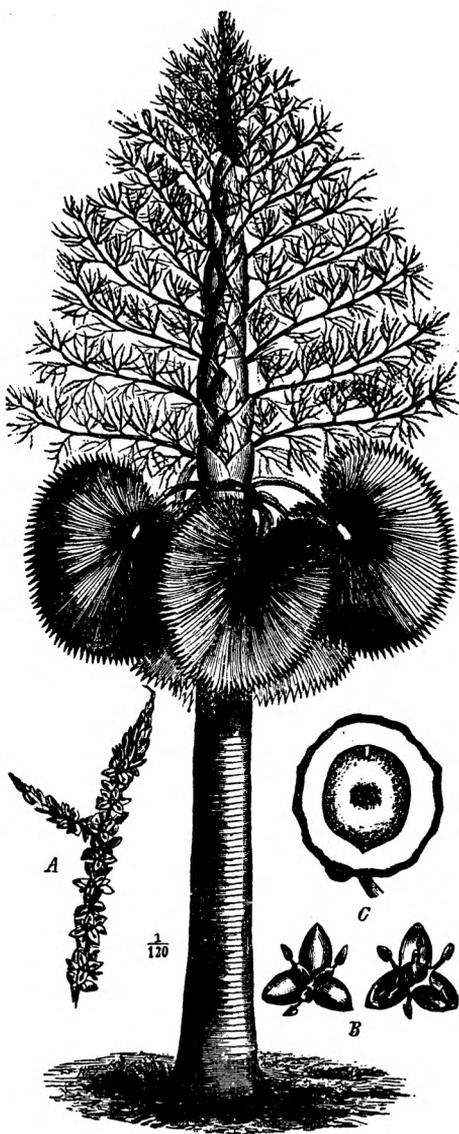


Рис. 550. Пальма *Corypha Taliera* Roxb. въ цвѣту: *A* — часть соцвѣтія, *B* — цвѣты, *C* — плодъ въ продольномъ разрѣзѣ (по Roxburgh'y).

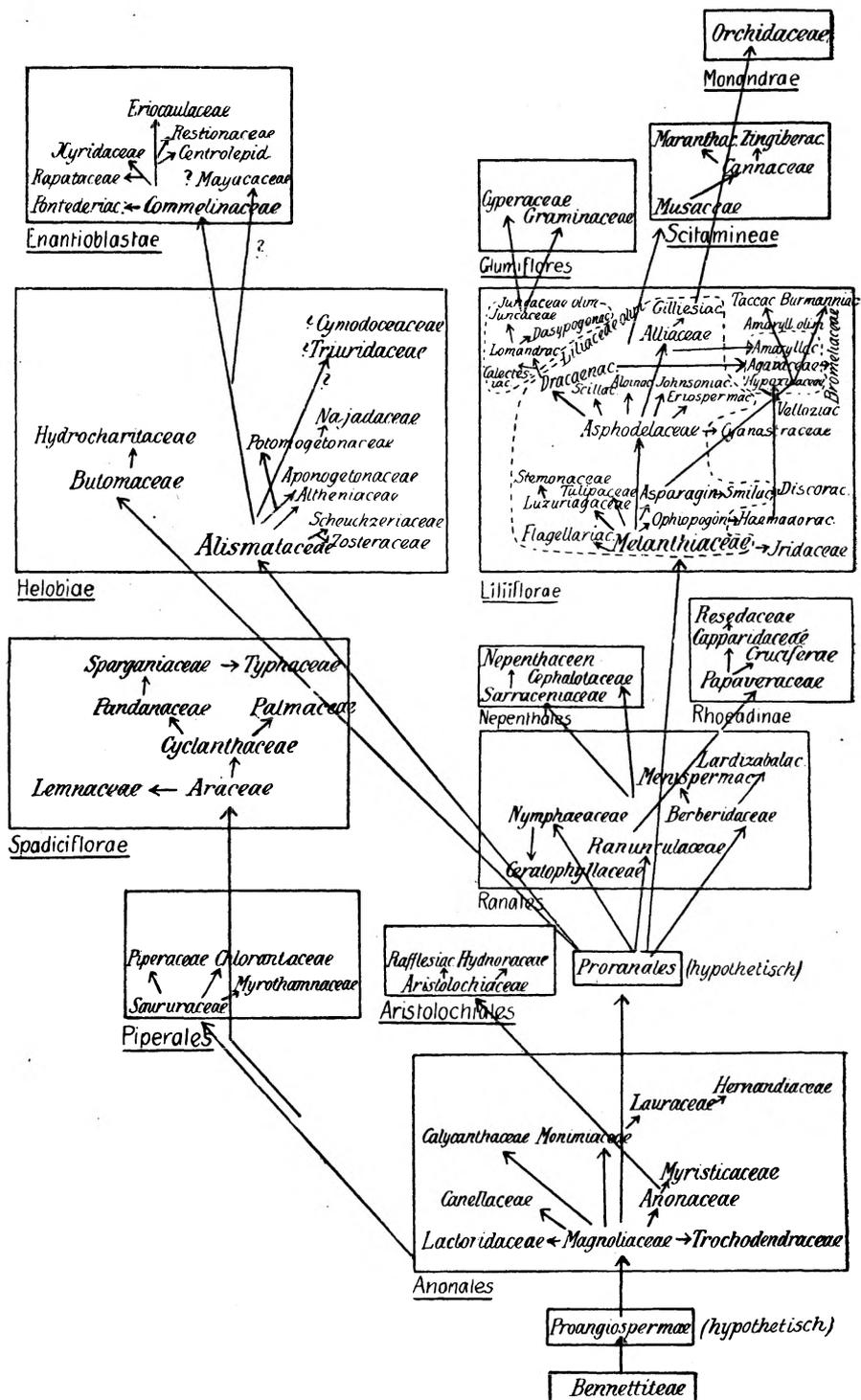


Рис. 551. Схема филогенетических отношений однодольных к нижшим двудольным (по Галлье).

отличія между тѣми и другими заключаются, по ея мнѣнію, въ анатомическомъ строеніи стебля и числѣ сѣмядолей, и миссъ Sargent задается вопросомъ, приближались ли примитивныя покрытосѣменные въ отношеніи анатомическаго строенія стебля и числа сѣмядолей къ современнымъ однодольнымъ или двудольнымъ.

Всѣ разнообразныя мелкія различія въ анатомическомъ строеніи стеблей однодольныхъ и двудольныхъ можно, по ея мнѣнію, свести къ слѣдующей основной причинѣ: присутствію дѣятельнаго камбія въ стволѣ двудольныхъ или отсутствію его у однодольныхъ. Присутствіе камбія влечетъ за собою расположеніе сосудистоволокнистыхъ пучковъ однимъ кругомъ, ихъ коллятеральность и однообразное распредѣленіе на поперечномъ срѣзѣ; раздѣятельность камбія замираетъ, тѣмъ самымъ нарушается такое правильное и однообразное

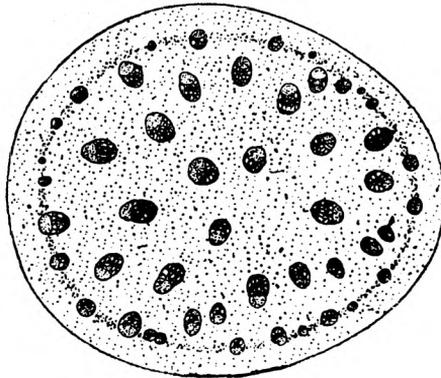


Рис. 552. Поперечный разрѣзъ стебля *Podophyllum peltatum* (изъ сем. *Berberidaceae*) съ разсѣянными сосудистоволокнистыми пучками, какъ у однодольныхъ (по Ветштейну).

распредѣленіе проводящихъ пучковъ въ стеблѣ, и мы видимъ, на примѣръ, согласно изслѣдованіямъ Holm'a, что у *Podophyllum* изъ семейства *Berberidaceae*, гдѣ дѣятельность камбія прекратилась, распредѣленіе сосудистыхъ пучковъ по типу однодольныхъ (см. рис. 552). Такъ какъ у многихъ ископаемыхъ папоротникообразныхъ и у нынѣ живущихъ голосѣменныхъ наблюдается такой же дѣятельный камбій, какъ у огромнаго большинства двудольныхъ, то надо полагать, что присутствіе камбія есть признакъ болѣе древній, чѣмъ его отсутствіе; характерныя особенности анатомическаго строенія стеблей однодольныхъ приобрѣтаются растеніями этими, по изслѣдованіямъ миссъ Sargent, постепенно, въ болѣе старыхъ частяхъ стволовъ или стеблей ихъ, тогда какъ въ первыхъ междоузліяхъ молодыхъ сѣянцевъ однодольныхъ растеній наблюдаются черты строенія, свой-

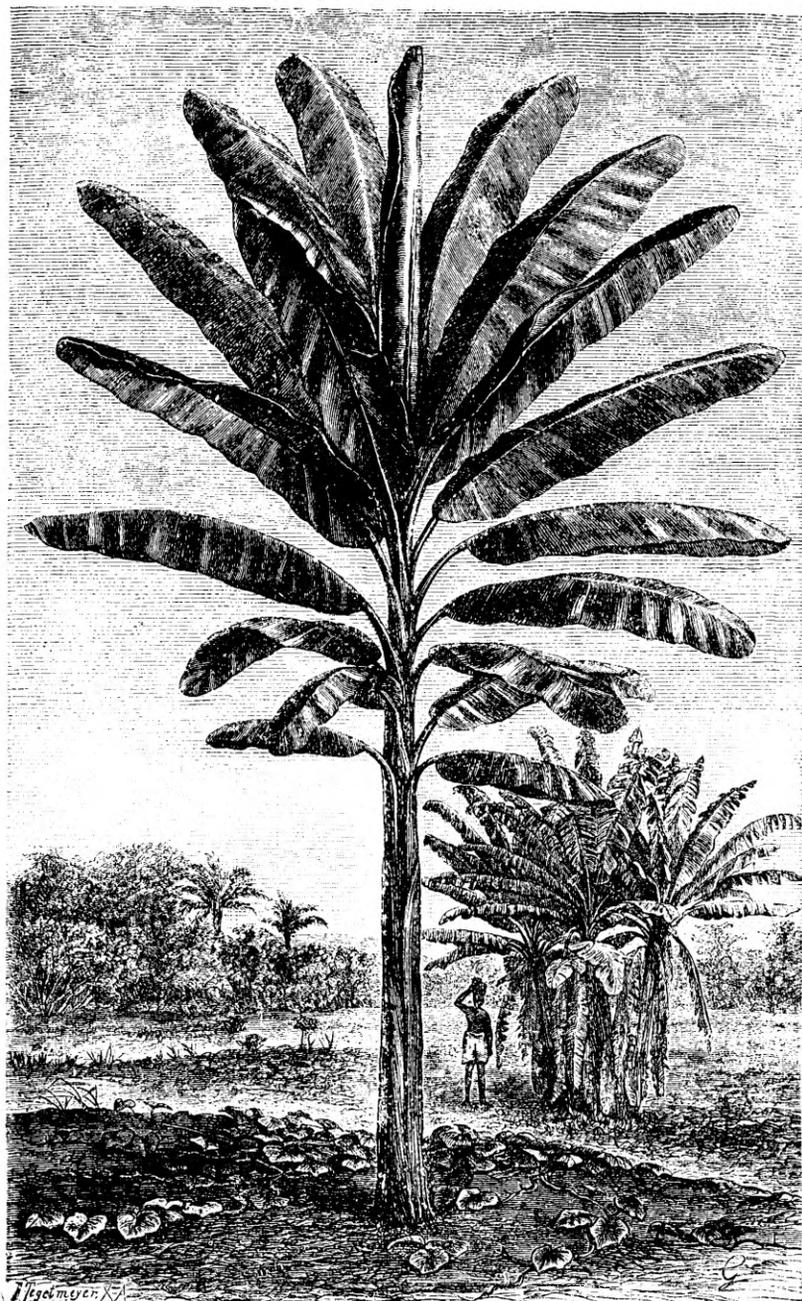


Рис. 553. *Musa sapientum* L. — бананъ (по Pechuël-Loesche).

ственныя двудольнымъ, а именно, расположеніе проводящихъ пучковъ однимъ кругомъ, ихъ колытеральное строеніе, слѣды недолговѣчнаго камбія между отдѣльными составными частями этихъ пучковъ. Миссъ Sargent наблюдала слѣды недолговѣчнаго камбія въ подсѣмядольномъ и первыхъ надсѣмядольныхъ колѣнахъ въ сѣянцахъ 10 видовъ изъ 8 родовъ однодольныхъ, на примѣръ, у нѣкоторыхъ видовъ *Yucca* (см. рис. 333, на стр. 341), у *Albuca*, *Fritillaria*, также въ проводящихъ пучкахъ листьевъ *Elettaria* и *Musa* (см. рис. 553). Миссъ Andersohn наблюдала тоже явленіе это въ 13 видахъ однодольныхъ сѣянцевъ, на примѣръ, у *Zea*, *Typha*, *Lilium* и *Dracaena*. Обыкновенно камбій этотъ весьма недолговѣченъ и вскорѣ прекращаетъ свою дѣятельность, послѣ чего и развивается въ дальнѣйшихъ междоузліяхъ стеблей однодольныхъ типичное для нихъ анатомическое строеніе стебля. Эти наблюденія показываютъ намъ, что первичныя покрытосѣменные имѣли анатомическое строеніе стеблей по типу двудольныхъ, и что въ этомъ отношеніи можно разсматривать однодольныя, какъ дальнѣй-

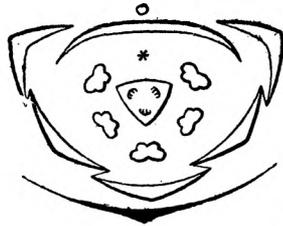


Рис. 554. Діаграмма цвѣтка *Musa ornata* Roxb. (по Эйхлеру).

шее производное двудольныхъ, у которыхъ камбій прекратилъ свою дѣятельность, и увеличилось количество проводящихъ пучковъ, входящихъ изъ каждаго листа въ стебель.

Посмотримъ теперь, какъ обстоитъ дѣло съ числомъ сѣмядолей. Были ли первичныя покрытосѣменные типично двудольными, или, подобно однодольнымъ, они имѣли первоначально одну всего сѣмядолю. Въ настоящее время неизвѣстно ни одного однодольнаго растенія съ двумя сѣмядолями, но среди двудольныхъ растеній наблюдаются, хотя и не особенно часто, но въ разнообразнѣйшихъ группахъ ихъ, типы съ одной лишь сѣмядолюю. Такія односѣмядольныя двудольныя мы встрѣчаемъ въ особенности среди видовъ, рѣзко приспособленныхъ либо къ геофильному, либо къ гидрофильному образу жизни, на примѣръ, у *Berberidaceae*, или у *Ficaria*, у *Cyclamen*, образующихъ подземные толстые клубни, или у *Nymphaeaceae*, ведущихъ водный образъ жизни. Изслѣдованіе зародышей этихъ растеній, какъ мы видѣли уже

раньше, изучая *Berberidaceae* и *Nymphaeaceae*, показало, что ихъ единственная сѣмядоля образовалась изъ первоначально двухъ сѣмядолей путемъ срастанія ихъ въ одно цѣлое. У типовъ растений, стоящихъ въ системѣ ниже покрытосѣменныхъ, мы вполне типичныя сѣмядоли находили лишь у голосѣменныхъ. Изъ голосѣменныхъ *Cycadaceae*, *Bennettitaceae* (см. рис. 505, на стр. 517), *Gnetaceae* (см. рис. 148, на стр. 155), *Ginkgoaceae*, *Cupressineae* и *Taxaceae* имѣютъ всегда лишь двѣ сѣмядоли, какъ двусѣмядольныя растенія, *Araucarieae* имѣютъ отъ 2—4 сѣмядолей, а большинство *Abietineae* и *Taxodineae* имѣютъ нѣсколько, обыкновенно гораздо больше, чѣмъ двѣ сѣмядоли. Бѣльшее, чѣмъ двѣ, количество сѣмядолей у голосѣменныхъ, по мнѣнію Hill'я и de Fraigne, объясняется расщепленіемъ первоначально бывшихъ и здѣсь двухъ сѣмядолей. Односѣмядольныхъ голосѣменныхъ, повидимому, совершенно не имѣется, за исключеніемъ *Ceratogamia* и *Macrogamia*, у которыхъ, можетъ быть, имѣется всего одна сѣмядоля, но у послѣдней бываетъ и 2, и 3 сѣмядоли.

Эти данныя указываютъ намъ на то, что первичныя покрытосѣменные и по количеству сѣмядолей, какъ и по анатомическому строенію стеблей своихъ, были двусѣмядольными растеніями, и присутствіе одной лишь сѣмядоли есть явленіе вторичное, т. е., иначе говоря, однодольныя растенія развились изъ двудольныхъ, причѣмъ ихъ единственная видимая сѣмядоля, по изслѣдованіямъ миссъ Sargent, произошла, такъ же какъ у *Berberidaceae*, *Nymphaeaceae* и *Ficaria*, путемъ б. и. м. полного срастанія первоначально заложенныхъ двухъ сѣмядолей, подъ вліяніемъ приспособленія къ геофильному образу жизни. Изслѣдованія миссъ Sargent надъ исторіей развитія сѣмядоли однодольныхъ и прохожденіемъ въ нихъ и въ подсѣмядольномъ колѣнѣ сосудисто-локнистыхъ пучковъ весьма убѣдительно доказываютъ такое именно происхожденіе единственной сѣмядоли однодольныхъ, путемъ срастанія первоначально заложенныхъ двухъ сѣмядолей, и доказываютъ намъ, что однодольныя, въ сущности, тѣ же двудольныя, но односторонне приспособленныя къ крайнимъ условіямъ геофильнаго или гидрофильнаго образа жизни.

Но синкотилія или происхожденіе единственной сѣмядоли путемъ срастанія ея изъ первоначально двухъ сѣ-

мядолей, какъ это мы наблюдаемъ у многихъ геофильныхъ двудольныхъ и у многихъ однодольныхъ, не есть единственный способъ образованія одной сѣмядоли. Односѣмядольность можетъ возникнуть и инымъ путемъ, путемъ гетерокотилии, какъ показали интересныя изслѣдованія Hill'я надъ проростками разныхъ геофильныхъ видовъ рода *Peperomia* изъ семейства *Piperaceae* и сравненіе проростковъ этихъ съ проростками нѣкоторыхъ однодольныхъ.

По изслѣдованіямъ Hill'я, среди обширнаго рода *Peperomia* встрѣчаются не только виды съ двумя нормальными надземными сѣмядолями, какъ ихъ описываетъ Johnson, на примѣръ, у *Peperomia pellucida* (см. рис. 555, фиг. 1, 2), но и такіе виды, приспособленные къ геофильному образу жизни, у которыхъ при прорастаніи сѣмянъ выходитъ изъ сѣмени и изъ земли одна лишь сѣмядоля, другая же сѣмядоля остается въ сѣмени подъ землею, исполняя роль высасывающаго изъ эндосперма сѣмени питательныя вещества органа, подобно сѣмядолямъ однодольныхъ, обычно фигурирующимъ, какъ высасывающіе органы. Проростки такихъ видовъ *Peperomia*, на примѣръ, *P. peruviana* (см. рис. 555, фиг. 3, 4), очень похожи по внѣшнему виду на проростки однодольныхъ растений. При этомъ мы можемъ, согласно изслѣдованіямъ Hill'я, различать два типа такихъ гетерокотильныхъ проростковъ рода *Peperomia*; у однихъ изъ нихъ остающаяся въ сѣмени сѣмядоля почти не отличается по формѣ и строенію своему отъ другой надземной сѣмядоли; такъ, мы замѣчаемъ на ней дыхательныя устья, и сѣмядоля эта не заѣмляетъ все сѣмя, а между нею и эндоспермомъ сѣмени остается полость, которую занимала другая сѣмядоля, вышедшая надъ поверхностью земли; примѣръ этого типа мы видимъ у *Peperomia peruviana* (см. рис. 555, фиг. 3, 4). У другого типа рода *Peperomia* остающаяся въ сѣмени сѣмядоля превращается въ колбовидный высасывающій органъ, всецѣло заполняющій полость сѣмени, образовавшуюся было послѣ вытягиванія изъ сѣмени другой надземной сѣмядоли; примѣромъ второго типа можетъ служить *P. parvifolia* (см. рис. 555, фиг. 5, 6). Если мы сравнимъ съ этимъ вторымъ типомъ проростковъ *Peperomia* проростокъ, на примѣръ, какого-либо вида изъ рода *Arisaema*, изъ семейства *Aroideae*, то единственная сѣмядоля этого однодольнаго растенія, остающаяся въ сѣ-

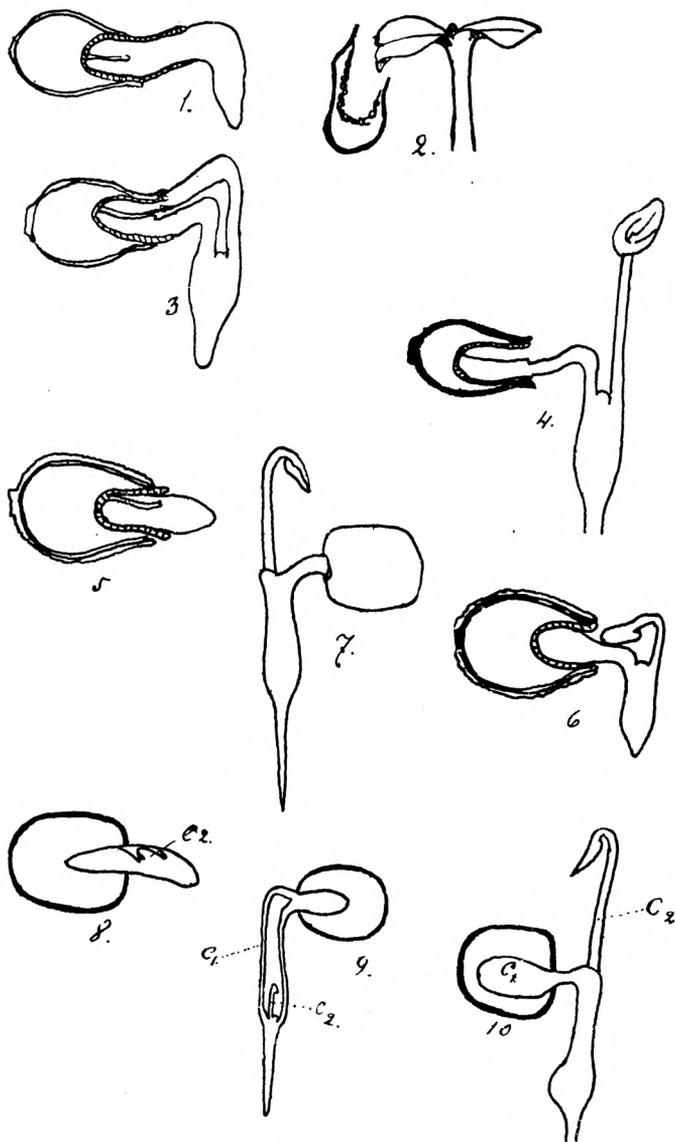


Рис. 555. Сравнение прорастания семян *Peperomia* (изъ двудольныхъ) и *Arisaema* (изъ однодольныхъ), для выясненія происхожденія однодольныхъ отъ двудольныхъ (по Hill): 1, 2 — *Peperomia pellucida* (по Johnson); на фиг. 2 обѣ сѣмядоли высвободились изъ сѣмени; 3, 4 — *P. peruviana* (по Hill); на фиг. 4 изъ сѣмени освободилась лишь одна сѣмядоля, и въ эндоспермѣ сѣмени при этомъ осталась значительная открытая полость; обѣ сѣмядоли, здѣсь слабо щитовидныя; 5, 6 — *P. parvifolia* (по Hill); остающаяся въ сѣмени сѣмядоля булабовидной формы, вслѣдствіе чего въ эндоспермѣ сѣмени, послѣ высвобожденія другой сѣмядоли, остается весьма малая открытая полость; 7 — прорастаніе сѣмени *Arisaema Dracontium* (по Rimbach); налѣво на рисунокѣ изображенъ такъ назыв. первый листъ, который, по Hill'ю, соответствуетъ свободной сѣмядолѣ предыдущихъ рисунковъ; направо — остающаяся въ сѣмени сильно разросшаяся абсорбирующая сѣмядоля; 8—10 — прорастаніе типичнаго однодольнаго растения (по Hill'ю); 8 — сѣмя съ молодымъ зародышемъ; такъ назыв. „первый листъ“ или вторая сѣмядоля (C_2) весьма рудиментарна и покрыта со всѣхъ сторонъ пластинкой первой сѣмядоли (C_1); эта вторая сѣмядоля при прорастаніи вытягивается изъ сѣмени вмѣстѣ съ перышкомъ (plumula) и корешкомъ; 9 — дальнѣйшее развитіе второй рудиментарной сѣмядоли у основанія пластинки первой абсорбирующей сѣмядоли; 10 — вторая сѣмядоля (C_2) прорвала пластинку абсорбирующей сѣмядоли и вышла наружу въ видѣ такъ называемаго „перваго листа“.

мени, будет соответствовать остающейся в сѣмени *Peperomia* сѣмядолѣ, а первый листъ *Arisaema* будетъ соответствовать надземной сѣмядолѣ *Peperomia* (см. рис. 555, фиг. 7 и срав. съ фиг. 5, 6 того же рисунка).

По мнѣнію Нилл'я, у однодольныхъ имѣется, такъ же какъ у двудольныхъ, двѣ сѣмядоли, но у нихъ за сѣмядолю принимается обыкновенно лишь тотъ высасывающій органъ (напримѣръ, щитокъ у *Gramineae* — см. рис. 531, 4, 5, с),

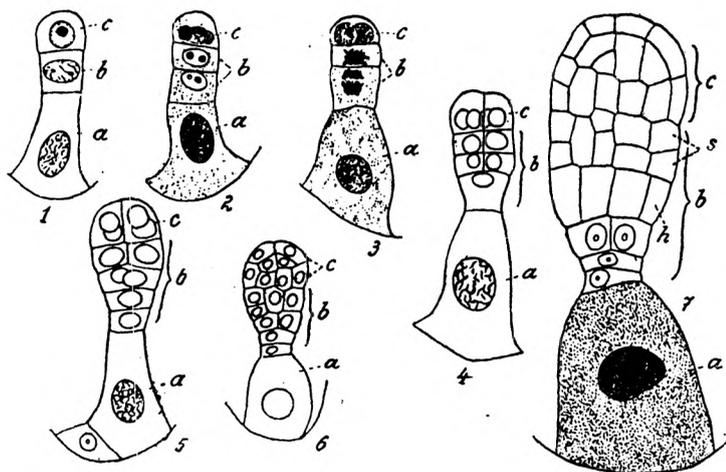


Рис. 556. Развитие зародыша однодольного — *Sagittaria variabilis*: 1—7 — послѣдовательныя стадіи развитія; части, происшедшія изъ 3 кѣлочекъ предзародыша (proembryo), обозначены соответствующими буквами. На фиг. 7 *h* означаетъ зачатокъ подсѣмядольнаго колѣна, *c* — зачатокъ сѣмядоли, *s* — зачатокъ оси. — Увел. 400 (по Schaffner'у).

который остается при прорастаніи проростковъ вѣ сѣмени, вторая же сѣмядоля, выступающая наружу, принимающая характеръ зеленого листа, ошибочно считается у однодольныхъ за первый листъ этихъ растений. У многихъ однодольныхъ сѣмядоля возникаетъ однимъ изъ первыхъ органовъ зародыша на его верхушкѣ, пѣрышко же развивается гораздо позднѣе, подъ верхушкой зародыша, какъ это мы видимъ на классическомъ примѣрѣ исторіи развитія зародыша *Sagittaria* (см. рис. 556 и ср. съ рис. 557). Но морфологически верхушечная сѣмядоля такого зародыша гомологична сѣмядолѣ *Peperomia*, остающейся вѣ сѣмени, а первый листочекъ пѣрышка гомологиченъ второй надземной сѣмядолѣ *Peperomia*.

Такимъ образомъ, однодольныя растенія на самомъ дѣлѣ совсѣмъ не однодольны, а тѣ же двудольныя растенія; только у нихъ (см. рис. 555, фиг. 7, 8, 9, 10), согласно изслѣдованію Гилля, одна изъ сѣмядолей, играющая роль высасывающаго органа (C_1), значительно опережаетъ въ своемъ развитіи и вторую сѣмядолю и точку роста самого зародыша и его оси. Поэтому эта сѣмядоля кажется верхушечнымъ, а не боковымъ органомъ, вслѣдствіе смѣщенія, а

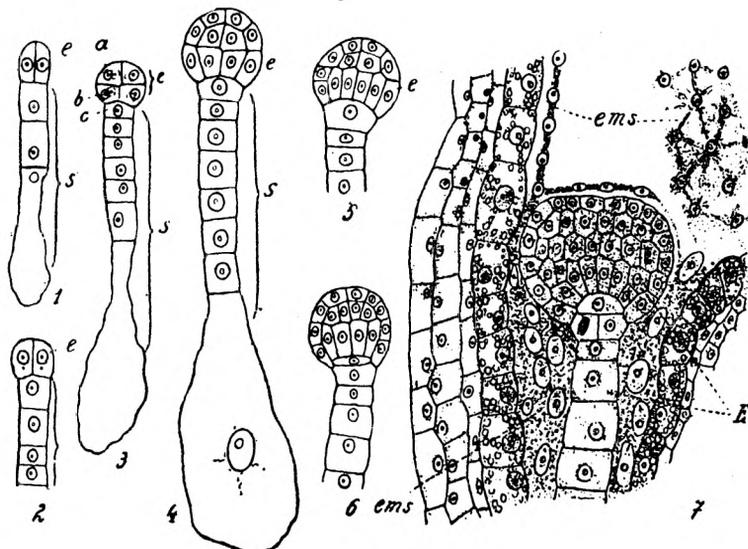


Рис. 557. Развитие зародыша двудольнаго — *Capsella Bursa pastoris*: 1—7 — послѣдовательныя стадіи развитія; *s* — подвѣсокъ, *e* и *E* — зачатокъ зародыша; на фиг. 3 — *a* и *b* — клѣточки, изъ которыхъ возникаютъ сѣмядоли и почечка (*plumula*), *c* — клѣточка, развивающая впоследствии корень; на фиг. 7 — *ems* означаетъ содержимое зародышеваго мѣшка. Увел. 400 (по Coultery и Chamberlain).

вторая надземная сѣмядоля (C_2), сильно отставая отъ первой въ своемъ развитіи, приобретаетъ характеръ перваго низового листа перышка. Миссъ Sargent въ доказательство синкотильности единственной сѣмядоли однодольныхъ приводитъ между прочимъ тотъ фактъ, что изъ единственной сѣмядоли многихъ однодольныхъ проходитъ въ черешокъ сѣмядоли и подсѣмядольное колѣно двойной сосудистоволокнистый пучекъ, указывающій какъ бы на двойную природу этой единственной сѣмядоли, происшедшей, по мнѣнію миссъ Sargent, изъ слиянія первоначально двухъ сѣмядолей этихъ растеній. Принимая толкованіе Hill'я односѣмядольности

однодольныхъ растений, мы можемъ разсматривать двойной сосудистоволокнистый пучекъ, выходящій изъ сѣмядоли однодольныхъ растений, не какъ доказательство двойной природы этой сѣмядоли, а какъ явленіе расщепленія сосудистыхъ пучковъ, какъ слѣдствіе параллельной нерватуры, свойственной однодольнымъ растеніямъ. У самыхъ низшихъ однодольныхъ, напримѣръ, у вышеупомянутой *Arisaema* (см. рис. 555, 7), изъ сѣмядоли выходитъ въ черешокъ сѣмядоли и подсѣмядольное колѣно всего одинъ простой сосудистоволокнистый пучекъ.

У нѣкоторыхъ видовъ рода *Arum* сосудистоволокнистые пучки сѣмядоли и такъ называемаго перваго листа оба выходятъ ниже перышка, встрѣчаются другъ съ другомъ въ одной горизонтальной плоскости и, сливаясь между собою, образуютъ центральный цилиндръ подсѣмядольнаго колѣна, тогда какъ сосудистоволокнистые пучки слѣдующихъ листьевъ перышка пробѣгаютъ уже иначе. Эти наблюденія вполнѣ подтверждаютъ взглядъ Hill'я на происхожденіе такъ называемой односѣмядольности однодольныхъ растений.

Такимъ образомъ, по мнѣнію Hill'я, однодольныя произошли изъ двудольныхъ путемъ раздѣленія труда между обѣими сѣмядолями, изъ которыхъ одна метаморфозировалась въ органъ сосущій, въ такъ называемую сѣмядолю однодольныхъ, другая же, наоборотъ, развилась въ хорошо развитой ассимилирующій органъ, въ такъ называемый „первый листъ“, совершенно такимъ же образомъ, какъ это мы видимъ у геофильныхъ видовъ рода *Peperomia*, съ ихъ какъ бы односѣмядольными проростками.

Изслѣдованія Гилля какъ бы противорѣчатъ гипотезѣ миссъ Sargent о происхожденіи одной сѣмядоли однодольныхъ путемъ сліянія ея изъ первоначально заложенныхъ двухъ сѣмядолей. Но, по мнѣнію Лотси, оба случая образованія односѣмядольности могли имѣть мѣсто при выработкѣ типа однодольныхъ растений изъ двудольныхъ. Одна сѣмядоля однодольныхъ могла получиться результатомъ сліянія двухъ первоначально заложенныхъ сѣмядолей, какъ это доказываетъ миссъ Sargent для многихъ однодольныхъ, въ особенности изъ порядка *Liliiflorae*, въ частности, напримѣръ, для рода *Anemarrhena*, и какъ это несомнѣнно наблюдается у многихъ двудольныхъ, имѣющихъ, однако,

всего одну сѣмядолю, напримѣръ, у *Berberidaceae*, *Ficaria* (см. рис. 459, на стр. 468), *Nymphaeaceae* и др.

Но односѣмядольность могла возникнуть не однимъ этимъ путемъ, но и путемъ гетерокотиліи, согласно объясненію Гилля. При этомъ можно различать три случая гетерокотиліи:

1) одна сѣмядоля развивается въ высасывающій органъ, остающійся внутри сѣмени, другая же сѣмядоля обращается въ ассимилирующій органъ, какъ это мы видимъ у геофильныхъ видовъ рода *Peperomia*;

2) одна сѣмядоля сильно редуцируется, другая же обращается въ высасывающій органъ, какъ это мы видимъ у *Gramineae*, съ ихъ эпибластомъ и щиткомъ въ сѣмени;

3) одна сѣмядоля остается внутри сѣмени въ качествѣ высасывающаго органа, другая же настолько сильно развивается въ ассимилирующій органъ, что совершенно теряетъ свой сѣмядольный видъ и принимается обыкновенно за первый зеленый листъ перышка, какъ это мы видимъ у многихъ однодольныхъ растений.

На основаніи всего вышеизложеннаго мы можемъ составить себѣ слѣдующее представленіе объ однодольныхъ растеніяхъ и ихъ положеніи въ системѣ покрытосѣменныхъ растений. Дѣленіе покрытосѣменныхъ растений на два класса — однодольныя и двудольныя чисто искусственное. Это дѣленіе м. б. очень практично для чисто классификаціонной цѣли, но оно совершенно не удовлетворяетъ цѣлямъ естественной филогенетической системы. Гораздо естественнѣе раздѣлить всѣ покрытосѣменные на два класса — протоантофиты и эуантофиты, какъ это я сдѣлалъ на прошлой лекціи.

Сами по себѣ однодольныя представляютъ довольно естественную второстепенную группу эуантофитныхъ растений; но эта группа, филогенетически выводимая изъ протоантофитныхъ растений, едва ли монофилетична, какъ, по моему мнѣнію, не монофилетичны и сами протоантофиты, представляющіе по меньшей мѣрѣ двѣ главныхъ филогенетическихъ линій развитія; одна изъ этихъ линій — *Monochlamydeae* ведетъ свое начало отъ совершенно неизвѣстныхъ намъ голосѣменныхъ предковъ, корни которыхъ м. б. надо искать въ типѣ древнѣйшихъ палеозойскихъ голосѣ-

менныхъ, въ кордаитахъ. Одна изъ боковыхъ вѣтвей *Monochlamydeae*, *Piperales* могла дать начало и довольно просто по типу *Monochlamydeae* построеннымъ однодольнымъ — именно, группѣ *Spadiciflorae*, которая, по мнѣнію однихъ авторовъ, образуетъ одинъ всего порядокъ (по мнѣнію Варминга, Веттштейна и др.), по мнѣнію другихъ же авторовъ (напримѣръ, Энглера) въ свою очередь состоитъ изъ нѣсколькихъ самостоятельныхъ порядковъ, а именно: *Pandanales*, *Principes* (см. рис. 550), *Synanthae* и *Spathiflorae*. Во всякомъ случаѣ эта группа однодольныхъ растений весьма естественна и довольно хорошо обособлена отъ остальныхъ однодольныхъ растений.

Другая линия протоантофитныхъ растений — *Polycarpicae* ведетъ свое начало отъ мезозойскихъ голосѣменныхъ типа *Bennettitales* (черезъ гипотетическую группу *Hemiangiospermae*). Черезъ порядокъ *Anonales* *Polycarpicae* филогенетически связываются съ этими мезозойскими голосѣменными, а черезъ порядокъ *Ranales* и порядокъ *Helobiae* (см. рис. 534, 537, 538, 539, 540) примыкаютъ они къ настоящимъ однодольнымъ растеніямъ, которыхъ типъ наиболѣе чисто выраженъ въ порядкѣ *Liliiflorae* (см. рис. 532, 533, 542, 543). Порядокъ *Helobiae* можетъ быть еще причисленъ къ протоантофитнымъ растеніямъ, порядки же *Liliiflorae*, *Enantioblastae*, *Glumiflorae* (см. рис. 547, 548, 549), *Scitamineae* (см. рис. 553, 554, 558, 559) и *Gynandrae* (см. рис. 545, 546, 560), составляющіе одну естественную группу типичныхъ однодольныхъ, относятся уже къ классу эуантофитныхъ растений съ характерной для нихъ діаграммой трехчленнаго пятициклическаго цвѣтка.

Новѣйшіе авторы, какъ мы видѣли, разсматриваютъ однодольныя, какъ филогенетически происшедшія отъ двудольныхъ. Однодольныя отдѣлились отъ послѣднихъ въ очень раннія геологическія времена, вѣроятно, въ мезозоѣ, въ началѣ мѣловой эпохи или еще раньше и выработались въ специально приспособившіяся къ геофильному или гидрофильному образу жизни высшія цвѣтковые растенія. Это довольно общепринятое теперь представленіе о происхожденіи однодольныхъ растений я выразилъ бы, съ моей точки зрѣнія, немного лишь иначе. Однодольныя растенія, по моему мнѣнію, филогенетически произошли не отъ двудоль-

ныхъ, а отъ протоантофитныхъ растеній. Протоантофитныя же растенія, по моему мнѣнію, это такія, которыя совмѣщаютъ въ себѣ признаки



Рис. 558. *Zingiber officinale* R o s c., цѣлое растеніе, уменьшено : *A* — цвѣтокъ въ естественную величину, *B* — тычинка съ охватаннымъ столбикомъ, *C* — трехраздѣльная губа вѣнчика съ двумя маленькими боковыми стаминодіями, *D* — завязь съ нижней частью столбика и двумя железками, *E* — вершина столбика съ рыльцемъ (по Berg'y и Schmid't'y воспроизведено Luerssen'омъ).

и двудольныхъ, и однодольныхъ растений, а такими и являются, какъ мы видѣли въ теченіе всего нашего курса, и *Monochlamydeae*, и *Polycarpicae*. Отъ этихъ то протоантофитныхъ растений, по крайней мѣрѣ бифилетически, произошли однодольныя растенія, отдѣлившись отъ нихъ въ очень раннія геологическія времена, въ началѣ мѣловой эпохи или м. б. даже еще ранѣе, и приспособляясь къ геофильному или гидрофильному образу жизни. Отъ *Monochlamydeae* черезъ *Piperales* произошли *Spadiciflorae*, а отъ *Polycarpicae* черезъ *Ranales* и *Helobiae* произошли всѣ остальные однодольныя, съ типомъ *Liliiflorae* въ основѣ, какъ типомъ исходнымъ, и завершившись такими сложно устроенными и приспособленными къ совершенному перекрестному опыленію при помощи насѣкомыхъ типами, каковыми являются высшія зигоморфныя однодольныя — *Scitamineae* (см. рис. 553, 554, 558, 559) и въ особенности *Orchideae* (*Gynandrae*) (см. рис. 545, 546, 560). Въ типѣ *Gynandrae* однодольныя достигли высшаго предѣла своего весьма совершеннаго развитія и строенія.

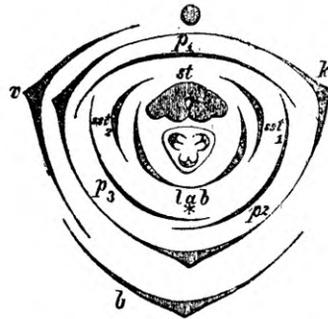


Рис. 559. Диаграмма цвѣтка *Kamperia ovalifolia* (изъ *Scitamineae*): *b, v* — кроющіе листья, *k* — чашечка, *p* — лепестки вѣнчика, *lab* — губа, *lgb, sst* — боковые стамиодіи, *st* — тычинка (по Эйхлеру).



Рис. 560. Орхидея — *Anguloa Clowesii* Lindl. съ экземпляра, выращеннаго въ Юрьевскомъ Бот. Саду (по фотографіи П. П. Попова).

Сама однодольность однодольныхъ не есть, на мой взглядъ, столь важный морфологическій признакъ,

какъ онъ до сихъ поръ разсматривался современными систематиками. Однодольность однодольныхъ растеній, какъ показали изслѣдованія миссъ Sargent, Hill'я и другихъ, могла произойти различными путями, да и самъ по себѣ признакъ этотъ, въ сущности, второстепенный. Нѣсколько большее значеніе имѣетъ для такъ называемыхъ однодольныхъ анатомическое строеніе ихъ стеблей, хотя и оно, это анатомическое строеніе, выводится филогенетически изъ анатомическаго строенія стеблей протоантофитныхъ растеній, какъ показали прекрасныя изслѣдованія миссъ Sargent.

Если мы все же разсматриваемъ однодольныя, какъ одну весьма естественную группу цвѣтковыхъ растеній, то причина тому не односѣмядольность ихъ и не анатомическое строеніе ихъ стеблей, а своеобразный трехчленный пятициклическій типъ цвѣтка, лежащій въ основѣ всѣхъ дальнѣйшихъ сложныхъ видоизмѣненій цвѣтовъ этой группы, а равно весьма характерныя и рѣзко выраженныя приспособленія однодольныхъ растеній къ геофильному или гидрофильному образу жизни, результатомъ котораго отчасти является между прочимъ и ихъ односѣмядольность, и своеобразное анатомическое строеніе ихъ стеблей.

Отказывая однодольнымъ въ рангъ цѣлаго самостоятельнаго класса покрытосѣменныхъ растеній, я разсматриваю, однако, большинство изъ нихъ, какъ одинъ изъ подклассовъ класса эуантофитныхъ растеній (см. рис. 610).

Лекція двадцать пятая.

Сростнолепестныя двудольныя — Sympetalae или Metachlamydeae.

Изучая протоантофитныя растенія — *Monochlamydeae* и *Polycarpicae*, мы видѣли, что они, во-первыхъ, въ организаціи своей соединяють частью признаки типичныхъ двудольныхъ, частью однодольныхъ растений, и, во-вторыхъ, мы видѣли, что цвѣты этихъ растеній построены б. ч. по упрощенному типу, сами же они въ организаціи своей нерѣдко проявляютъ признаки архаическіе, сближающіе ихъ съ архегоніатными растеніями, по преимуществу съ голосѣменными. Простота строенія цвѣтовъ растеній протоантофитныхъ выражается въ неопредѣленномъ количествѣ органовъ цвѣтка, въ ациклическомъ или гемициклическомъ ихъ расположеніи; если же всѣ органы цвѣтка имѣютъ циклическое расположеніе, то количество цикловъ у нихъ такъ же не фиксировано, какъ и количество органовъ въ циклахъ. У однихъ изъ этихъ протоантофитныхъ растеній органовъ въ каждомъ циклѣ можетъ быть немного, но неопредѣленное еще количество этихъ органовъ выражается въ томъ, что въ представителяхъ одной и той же естественной группы можетъ быть различное количество такихъ органовъ — либо 3, либо 4, либо 5, либо даже немного больше. У другихъ протоантофитныхъ растеній органовъ въ каждомъ циклѣ можетъ быть очень много, въ неопредѣленномъ числѣ. Количество органовъ разныхъ цикловъ цвѣтка далеко не всегда соотвѣтствуетъ другъ другу,

органы разныхъ цикловъ не всегда чередуются другъ съ другомъ, однимъ словомъ, ни законъ кратныхъ отношеній, ни законъ чередованія органовъ не проведенъ еще строго и послѣдовательно въ строеніи цвѣтовъ протоантофитныхъ растеній, и мы не можемъ дать общей діаграммы и формулы цвѣтовъ этого класса растеній. Къ этому надо прибавить, что б. ч. цвѣты протоантофитныхъ растеній актиноморфные съ раздѣльнолистнымъ околоцвѣтникомъ; зигоморфія и сростнолистность околоцвѣтника или тычинокъ если и встрѣчаются, то какъ явленіе болѣе рѣдкое; завязь б. ч. верхняя, рѣже полунижняя или нижняя; очень часто встрѣчается раздѣльнополость цвѣтовъ, и при томъ, на мой взглядъ, какъ явленіе первичное, а опыленіе у формъ болѣе низшихъ вѣтровою, у формъ болѣе высшихъ — при помощи насѣкомыхъ. Протоантофитныя растенія довольно хорошо распадаются на двѣ естественныя группы, на два подкласса — *Monochlamydeae* и *Polycarpicae*. Въ составъ *Monochlamydeae* входятъ въ слѣдующей приблизительно филогенетической послѣдовательности порядки (см. рис. 610): *Verticillatae*, *Piperales*, *Spadiciflorae*, *Salicales*, *Garryales*, *Myricales*, *Balanopsidales*, *Leitneriales*, *Juglandales*, *Batidales*, *Julianiales*, *Fagales*, *Urticales*, *Proteales*, *Santalales*, *Polygonales* и *Centrospermae*, т. е. 17 порядковъ, въ составъ же подкласса *Polycarpicae* входятъ порядки: *Anonales*, *Ranales*, *Helobiae*, *Nepenthales*, *Aristolochiales* и *Rhoeadales*, т. е. 6 порядковъ. Многіе изъ порядковъ *Monochlamydeae* весьма мелкіе, состоящіе изъ одного всего семейства, съ однимъ или немногими родами, съ небольшимъ количествомъ видовъ, и тогда съ весьма ограниченными или разрозненными ареалами географическаго распространенія; таковы, на примѣръ, порядки *Verticillatae*, *Garryales*, *Myricales*, *Balanopsidales*, *Leitneriales*, *Batidales*, *Julianiales*, отчасти даже *Salicales* и *Juglandales*, т. е. отъ 7—9 порядковъ олиготипныхъ, представляющихъ, по всей вѣроятности, осколки нѣкогда обильно развитыхъ простѣйшихъ морфологическихъ типовъ цвѣтковыхъ растеній. Среди *Polycarpicae* всѣ 6 порядковъ представлены еще и понынѣ разнообразными типами.

Каждый изъ этихъ двухъ подклассовъ, начинаясь формами съ цвѣтами весьма примитивнаго строенія (въ томъ или иномъ отношеніи), ясно показываетъ намъ постепенную

эволюцію своей организаціи, выражающуюся въ усложненіи и улучшеніи строенія различныхъ органовъ растенія, главнымъ образомъ, въ усложненіи цвѣтка, и заканчивается типами съ цвѣтами опредѣленной организаціи, именно, съ цвѣтами, въ которыхъ имѣется опредѣленное количество цикловъ и опредѣленное количество членовъ въ каждомъ циклѣ, а одновременно съ этимъ окончательно вырабатываются въ цвѣтахъ высшихъ протоантофитныхъ растеній законы кратныхъ отношеній и чередованія органовъ. *Monochlamydeae*, начинаясь растеніями съ цвѣтами весьма примитивнаго устройства, заканчиваются такими высшими типами, какъ семейство *Caryophyllaceae* порядка *Centrospermae*, у котораго цвѣтокъ явственно пятичленный пятициклическій, по формулѣ $K_5 C_5 A_{5+5} G_5$. *Polycarpiceae*, также начинаясь въ семействахъ *Magnoliaceae*, *Anonaceae* и др. растеніями съ цвѣтами архаическаго типа, сближающимися по плану своего строенія съ шишками или стробилами вымершихъ простѣйшихъ голосѣменныхъ — *Bennettitaceae*, мезозойской эры, постепенно восходятъ до такихъ типовъ, у которыхъ цвѣты имѣютъ уже вполне опредѣленную организацію. При этомъ, у однихъ изъ высшихъ представителей *Polycarpiceae* цвѣты могутъ быть построены по трехчленному типу (*Lauraceae*, *Berberidaceae*, *Helobiae*), у другихъ по двучленному типу (*Papaveraceae*, *Cruciferae*), у третьихъ по пятичленному типу (напримѣръ, у нѣкоторыхъ *Nepenthes* или *Ranunculaceae*). У этихъ высшихъ представителей *Polycarpiceae* мы видимъ въ строеніи цвѣтовъ уже ясно выраженные законы кратныхъ отношеній и чередованія органовъ, а равно и б. ч. опредѣленное количество членовъ въ каждомъ кругѣ цвѣтка (2, 3 или 5 членовъ), но количество самихъ круговъ окончательно еще не фиксировано, и въ родственныхъ семействахъ, а даже иногда въ одномъ и томъ же семействѣ число цикловъ въ цвѣткѣ (а иногда и число членовъ въ циклѣ) можетъ быть различное (напримѣръ, у *Papaveraceae* цвѣты могутъ быть двучленные шестициклическіе, у *Cruciferae* двучленные семициклическіе, у *Capparidaceae* двучленные шестициклическіе и т. д.; у *Lauraceae* цвѣты б. ч. трехчленные шести- или семициклическіе, но могутъ быть и дву- или пятичленные, шести- или семициклическіе, у

Berberidaceae часто цвѣты трехчленные семи- или восьмициклическіе, но могутъ быть и двучленные семи- или восьмициклическіе и т. д.).

Всѣ остальные цвѣтковые растения, а ихъ гораздо большее количество не только по числу видовъ и родовъ, но и по числу входящихъ сюда порядковъ, при томъ же порядковъ б. ч. весьма крупныхъ и естественныхъ, составляютъ, по моему мнѣнію, второй весьма естественный классъ антофитныхъ растений — классъ зуантофитныхъ растений (*Euanthophy-*

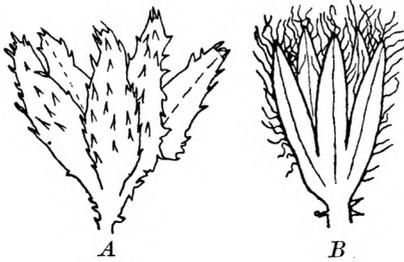


Рис. 561. Чашечка *Caccinia* изъ сем. *Borraginaceae*: А—*C. crassifolia* (Vent.) C. Koch; В—*C. Rauwolfii* C. Koch (по Н. П. Попову).

tae). Сюда относятся высокоорганизованныя цвѣтковые растения съ цвѣтами вполнѣ опредѣленнаго устройства, а именно съ цвѣтами трехчленными пятициклическими, куда относятся 6 порядковъ такъ называемыхъ однодольныхъ растений (*Liliiflorae, Enantioblastae, Glumiflorae, Cyperales, Scitamineae* и *Gynandrae*) и съ цвѣтами пятичленными пятициклическими, куда относится большинство такъ называемыхъ *Dialypetalae*, т. е. свободнолепестныхъ двудольныхъ растений. Наконецъ, самую высоко развитую группу цвѣтковыхъ растений образуютъ растения съ цвѣтами пятичленными четырехциклическими, куда относятся, главнымъ образомъ, *Sympetalae*, т. е. сростнолепестныя двудольныя растения.

У этихъ послѣднихъ растений проявляется цѣлый рядъ признаковъ весьма высокой организаци цвѣтка и сложнаго приспособленія его къ перекрестному опыленію при помощи насѣкомыхъ. Формула цвѣтка этихъ высшихъ антофитныхъ растений выражается такъ: $K_5 C_5 A_5 G_n$, при чемъ большею

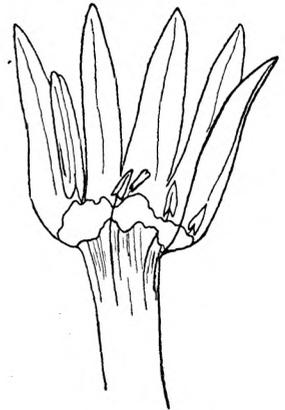


Рис. 562. Типичный вѣнчикъ *Caccinia crassifolia* (Vent.) C. Koch (по Н. П. Попову).

частью чашечка у нихъ сростнолистная (см. рис. 561), вѣнчикъ сростнолепестный (см. рис. 562), одинъ всего кругъ андроцея, чередующійся органами своими съ органами вѣнчика и срастающійся обыкновенно нитями съ трубкой вѣнчика, а гинецей, хотя филогенетически и произошелъ, по всей вѣроятности, изъ пятичленного гинецея (см. диаграмму А, на рис. 563), но редуцированъ большею частью до двухъ расположенныхъ въ медіанной плоскости или рѣже до трехъ плодолистиковъ (см. диаграмму В, на рис. 563). Сѣмяпочки растений этихъ обыкновенно съ однимъ только толстымъ покровомъ

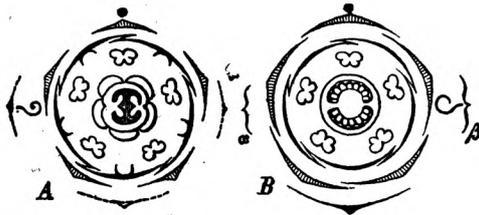


Рис. 563. Диаграммы цвѣтовъ: А — *Hydrophyllum virginicum*, В — *Hydrolea spinosa* (по Эйхлеру).

Сѣмяпочки растений этихъ обыкновенно съ однимъ только толстымъ покровомъ

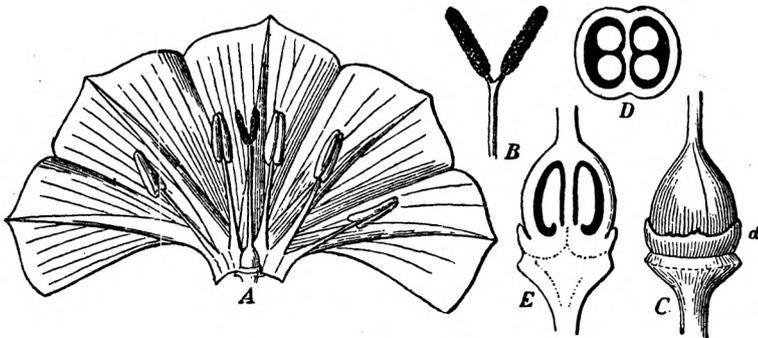


Рис. 564. *Convolvulus scammonia*: А — вдоль разрѣзанный и распластаный цвѣтокъ, В — конецъ столбика съ двумя рыльцами, С — завязь, D — завязь въ поперечномъ разрѣзѣ, E — завязь въ продольномъ разрѣзѣ (по Вармингу).

вомъ (integumentum) и съ небольшимъ ядромъ. На первый взглядъ самымъ характернымъ для этого высшаго подкласса цвѣтковыхъ растений является сростнолепестность вѣнчика, почему порядки и семейства, входящія въ составъ этого высшаго подкласса цвѣтковыхъ растений, объединяются, обыкновенно, подъ общимъ именемъ *Sympetalae*, *Monopetalae* или *Metachlamydeae*. Спайнолепестность (см. рис. 564, А) вѣнчика, конечно, является

однимъ изъ высшихъ признаковъ развитія цвѣтка, ибо спайнолепестные вѣнчики представляютъ усовершенствованную

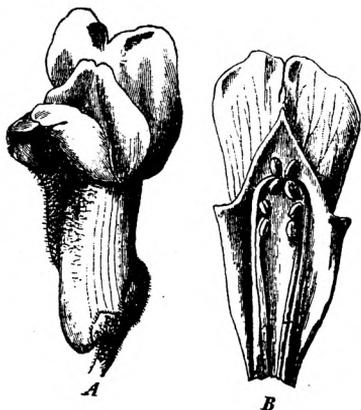


Рис. 565. *Antirrhinum majus* — львиный зѣвъ: *A* — цвѣтокъ, *B* — верхняя губа съ четырьмя тычинками (по Вармингу).

защиту внутреннихъ частей цвѣтка, главнымъ образомъ, андроея, отъ неблагоприятныхъ внѣшнихъ условий и лучшее приспособленіе къ перекрестному опыленію. При спайнолепестности гораздо чаще наблюдается переходъ отъ актиноморфіи къ высшему типу цвѣтка — зигоморфіи (см. рис. 565, 566, 567); сама спайнолепестность могла произойти двумя путями — либо вслѣдствіе дѣйствительнаго срастанія лепестковъ своими боковыми краями, либо вслѣд-

ствіе разрастанія общаго основанія вѣнчика. Спайнолепестныя цвѣтковые растенія, въ общемъ, представляютъ типы

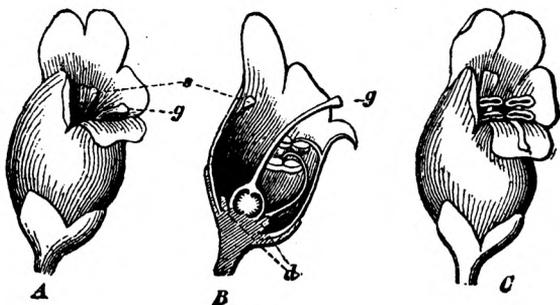


Рис. 566. *Scrophularia nodosa*: *A* — цвѣтокъ съ созрѣвшимъ рыльцемъ (*g*); *B* — тотъ же цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, тычинки еще не созрѣли и отогнуты вовнутрь, *d* — нектарники, *s* — стаминодій; *C* — цвѣтокъ съ созрѣвшими пыльниками (протерогинія) (по Вармингу).

высоко-организованные и б. ч. новѣйшаго происхожденія; геологически типъ этотъ несомнѣнно появился гораздо позднѣе, чѣмъ *Monochlamydeae*, *Polycarpicae* и такъ называемыя одностольныя растенія. Для этого подкласса весьма характерна бѣдность древесными и кустарными растеніями, полная фиксированность пятичленного четырехциклическаго

цвѣтка (см. рис. 563, 567), часто встрѣчающаяся зигоморфія, различныя усложненія въ кругахъ андроцея и гинецея, частое погруженіе завязи въ торъ и образованіе, слѣдовательно, цвѣтовъ съ нижней завязью. Но самъ по себѣ признакъ спайнолепестности искусственъ, если выдѣлять высшія цвѣтковые растенія въ особый подклассъ лишь на основаніи этого признака, ибо спайнолепестныя цвѣты попадаются, въ видѣ исключенія, и среди такъ называемыхъ раздѣльнолепестныхъ. Такъ, между раздѣльнолепестными, въ видѣ исключенія, попадаются отдѣльные представители съ спайнолепестными вѣнчиками въ порядкахъ — *Centrospermae* (у *Basellaceae*), *Parietales* (у *Fouquieriaceae*, *Achariaceae*, *Caricaceae*), *Guttiferales*, *Gruinales*, *Celastrales*, *Rosales* (*Crassulaceae*, *Pittosporaceae*), съ другой же стороны, раздѣльнолепестный вѣнчикъ попадаетъ тоже, въ видѣ исключенія, иногда въ порядкахъ, относимыхъ къ спайнолепестнымъ растеніямъ; это явленіе мы наблюдаемъ у нѣкоторыхъ представителей порядковъ *Plumbaginales*, *Bicornes* и *Primulales*. Кромѣ симпеталии, вторымъ важнымъ признакомъ подкласса *Sympetalae* считается присутствіе одного всего интегумента у сѣмяпочекъ, тогда какъ сѣмяпочки большинства остальныхъ покрытосѣменныхъ растеній имѣютъ два интегумента, а сѣмяпочки голосѣменныхъ опять таки одинъ всего интегументъ. На первый взглядъ казалось бы, что присутствіе у *Sympetalae* одного всего интегумента сближаетъ ихъ съ голосѣменными, т. е. ставить во всякомъ случаѣ сростнолепестныя растенія ниже въ системѣ, чѣмъ растенія раздѣльнолепестныя, съ двумя интегументами въ сѣмени. Но единственный интегументъ сѣмяпочки спайнолепестныхъ морфологически не соответствуетъ единственному интегументу голосѣменныхъ, ибо здѣсь, у спайнолепестныхъ, это, повидимому, не внутренній, а внѣшній интегументъ, внутренній же интегументъ сѣмяпочекъ спайнолепестныхъ совсѣмъ не развивается. Біологическое значеніе этого интегумента еще совершенно не выяснено, какъ не выяснено біологическое значеніе двухъ интегументовъ большинства покрытосѣменныхъ растеній; здѣсь



Рис. 567. Діаграмма зигоморфнаго цвѣтка *Labiatae*, *Lamium album* L., съ четырьмя тычинками; пятая задняя тычинка атрофировалась; *sv* — завитки въ пазухахъ прицвѣтныхъ листьевъ (по Эйхлеру).

надо лишь напомнить вамъ, что и у простѣйшихъ *Monochlamydeae* бываетъ иногда всего одинъ интегументъ въ сѣмяпочкѣ, но тамъ это интегументъ внутреннй, а не внѣшнй, какъ у спайнолепестныхъ, слѣдовательно, гомологичный единственному интегументу голосѣменныхъ. Однако, не всѣ спайнолепестныя обладаютъ однимъ всего интегументомъ сѣмяпочекъ. У *Plumbaginaceae*, *Primulaceae*, *Myrsinaceae*, *Ebenaceae*, *Styracaceae* и нѣкоторыхъ другихъ сѣмяпочки съ двумя интегументами. Но какъ разъ эти спайнолепестныя растения обнаруживаютъ особенно близкія филогенетическія отношенія къ различнымъ порядкамъ раздѣльнолепестныхъ

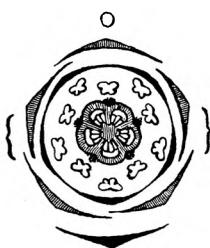


Рис. 568. Диаграмма пятичленного пятициклическаго цвѣтка *Vaccinium vitis-idaea* L. (по Эйхлеру).

растений (см. рис. 610), а *Plumbaginaceae* имѣютъ м. б. нѣкоторыя филогенетическія отношенія даже къ протоантофитнымъ растениямъ, именно, къ порядку *Centrospermae*; вмѣстѣ съ тѣмъ именно эти порядки сrostнолепестныхъ растений, имѣющіе два интегумента сѣмяпочекъ, отличаются цвѣтами не четырехциклическими, а пятициклическими, съ двойнымъ андроцеумъ, по формулѣ $K_5 C_5 A_{5+5} G_5$ (см. рис. 568), и морфологически, равно какъ и филогенетически, они ближе стоятъ къ пятичленнымъ пятициклическимъ раздѣльнолепестнымъ двудольнымъ растениямъ, а не къ пятичленнымъ четырехциклическимъ типамъ, куда относится большинство спайнолепестныхъ.

Вармингъ дѣлитъ весь подклассъ *Sympetalae* на два отдѣла: *Pentacyclicae* и *Tetracyclicae*.

У *Pentacyclicae*, по Вармингу, цвѣты содержатъ 5 равночисленныхъ круговъ, а именно, чашечку, вѣнчикъ, два круга тычинокъ и одинъ кругъ плодолистиковъ (см. рис. 568); но въ большинствѣ случаевъ и у нихъ изъ двухъ тычиночныхъ круговъ одинъ зачаточный или вовсе не развитъ; это часто случается съ кругомъ противочашечныхъ тычинокъ, такъ что тогда развитой кругъ тычинокъ является противовѣнчиковымъ, какъ, напримѣръ, у *Primulaceae* (см. рис. 569). Плодолистиковъ у *Pentacyclicae* бываетъ столько же, сколько и чашелистиковъ, и въ порядкѣ *Bicornes* (или *Ericales*)

плодолистики противостоят лепесткамъ и цвѣтокъ обдиплостемонный (см. рис. 568), въ по-

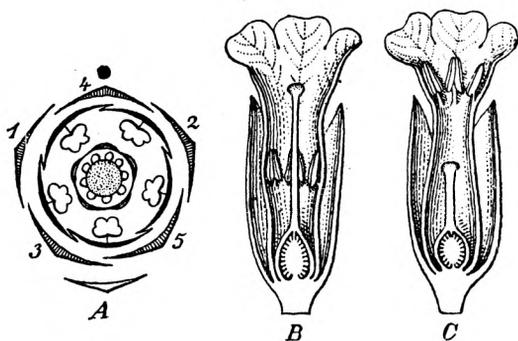


Рис. 569. А — диаграмма цвѣтка *Primula acaulis*, В — продольный разрѣзъ цвѣтка *Primula elatior* съ длиннымъ столбикомъ и короткими тычинками, С — то же, но съ короткимъ столбикомъ и длинными тычинками (гетеростилія) (по Эйхлеру и Прантлю).

рядкахъ же *Primulales* и *Diospyrales* (или *Ebenales*) цвѣтокъ диплостемонный, и плодолистики противостоятъ чашелисти-

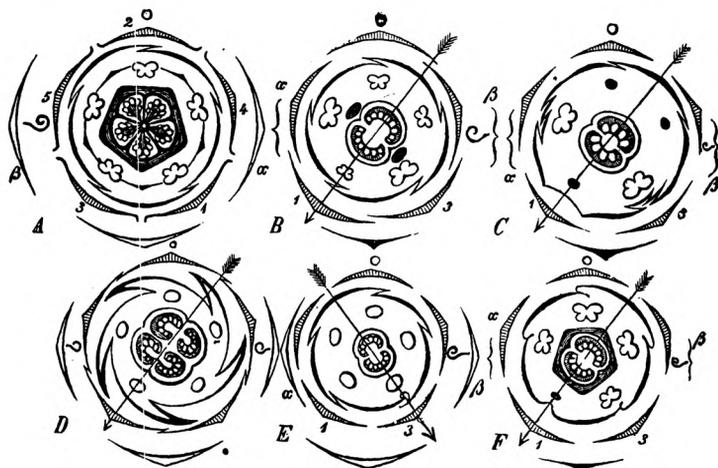


Рис. 570. Диаграммы цвѣтовъ *Solanaceae*: А — *Nicandra physaloides*, В — *Petunia nictaginiiflora*, С — *Schizanthus retusus*, D — *Datura stramonium* — дурманъ, Е — *Hyoscyamus albus* — бѣлена, F — *Salpiglossis sinuata*; стрѣлка указываетъ плоскость симметріи цвѣтка, наклоненную подъ угломъ къ медіанной плоскости; въ пазухахъ прицвѣтниковъ (α , β) намѣчены мѣста вѣтвленія дихазіевъ или завитковъ (по Эйхлеру).

камъ (см. рис. 569, А). По мнѣнію Варминга, сростнолепестные *Pentacyclicae* представляютъ, повидимому, болѣе

древнѣй типъ; они едва ли имѣютъ близкія отношенія къ остальнымъ спайнолепестнымъ растеніямъ, но зато обнаруживаютъ филогенетическія отношенія къ различнымъ порядкамъ раздѣльнолепестныхъ (см. рис. 610), иногда сами имѣютъ вѣнчики раздѣльнолепестные, тычинки, прикрѣпленныя къ цвѣтоложу (напримѣръ, у *Ericaceae*), а не сросшіяся съ трубкой вѣнчика, сѣмяпочки съ двумя интегументами и цвѣты

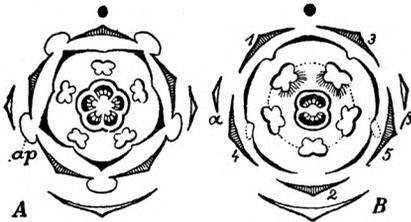


Рис. 571. Диаграммы цвѣтовъ *Campanulaceae*: А — *Campanula medium*, *ap* — придатки чашечки; В — *Lobelia fulgens*, α , β — прицвѣтники (по Эйхлеру).

б. ч. правильные (за малыми лишь исключеніями, напримѣръ, у *Rhododendron* или *Coris*).

Мнѣ кажется, всѣ эти данныя говорятъ за то, что сrostнолепестныя *Pentacycliales* совершенно искусственно причисляются систематиками къ высшему подклассу цвѣтковыхъ

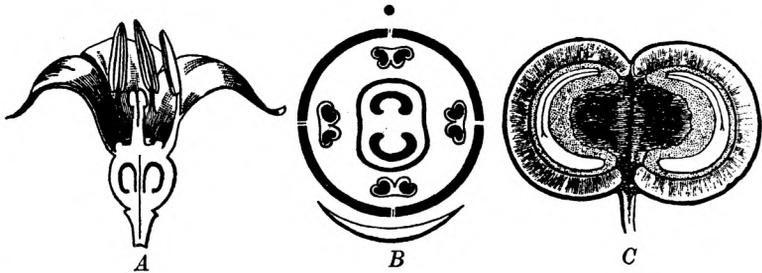


Рис. 572. *Rubia tinctorum*: А — цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, В — диаграмма цвѣтка, С — плодъ въ продольномъ разрѣзѣ (по Baillon).

растеній, къ *Sympetalae*. Ихъ лучше присоединить къ эуантофитнымъ растеніямъ съ цвѣтами пятичленными пятициклическими. Сюда, по Вармингу, относятся 3 всего порядка — *Bicornes*, *Diospyrinae* и *Primulinae*, а по Веттштейну, сюда относятся первые четыре порядка: *Plumbaginales*, *Bicornes*, *Primulales* и *Diospyrales* (или англескій порядокъ *Ebenales*). Но и эти 3—4 порядка не составляютъ одно естественное цѣлое ни съ морфологической, ни съ филогенетической точки зрѣнія. По мнѣнію Веттштейна, порядокъ *Plumbaginales* филогенетически

непосредственно связывается съ порядкомъ *Centrospermae* изъ класса протоантофитныхъ, изъ подкласса *Mono-*

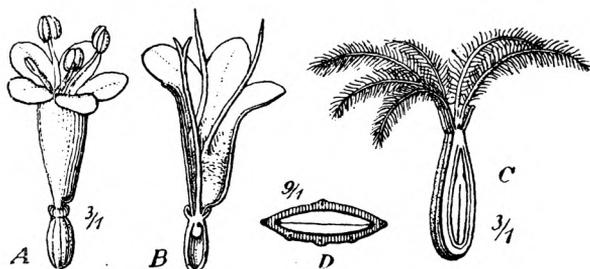


Рис. 573. *Valeriana officinalis*: A — цвѣтокъ, B — цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, C — плодъ въ продольномъ разрѣзѣ, D — плодъ въ поперечномъ разрѣзѣ (по Н ѳ с к).

chlamydeae. Порядки *Bicornes* и *Primulales* филогенетически выводятся Веттштейномъ изъ порядка *Guttiferales* раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ, а порядокъ *Diospyrales*, вмѣстѣ съ порядкомъ *Convolvulales*, принадлежащимъ уже къ сростнолепестнымъ *Tetracycliae*, филогенетически связывается Веттштейномъ съ порядкомъ *Gruinales* раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ (см. рис. 541 и 610).

Отдѣлъ *Tetracycliae* сростнолепестныхъ цвѣтковыхъ растений представляетъ довольно естественную группу, въ цвѣткѣ которыхъ только 4 круга, а именно: чашечка, вѣнчикъ, только одинъ кругъ тычинокъ, всегда чередующихся съ лепестками, и одинъ кругъ плодолистиковъ (см. рис. 570, 571). Отъ второго круга тычинокъ здѣсь нѣтъ и слѣда. Плодолистики иногда въ числѣ, равномъ числу членовъ другихъ круговъ (см. рис. 570, A, 571, A), и тогда они б. ч. чередуются съ тычинками и, слѣдовательно, противовѣнчико-

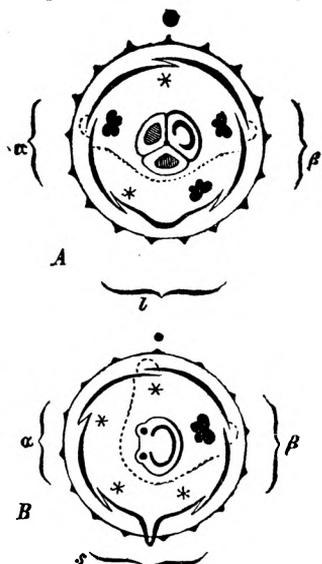


Рис. 574. Диаграммы цвѣтовъ *Valerianaceae*: A — *Valeriana officinalis*, съ тремя тычинками, двѣ атрофированы, B — *Centranthus* съ одной тычинкой, четыре атрофированы (по Вармингу).

вые (см. рис. 570, *A*), но б. ч. въ этомъ отдѣлѣ. сростно-лепестныхъ растений бываетъ всего два срединныхъ (медіан-ныхъ) плодолистика (см. рис. 571, *B*). Этотъ отдѣлъ гораздо обширнѣе перваго, состоитъ изъ многихъ крупныхъ поряд-ковъ, представляющихъ б. ч. типичныя сростнолепестныя рас-тения съ однимъ интегументомъ въ сѣмяпочкѣ; здѣсь весьма часто наблюдаются сильно неправильные, зигоморфные цвѣты, отлично приспособленные къ перекрестному опыленію при

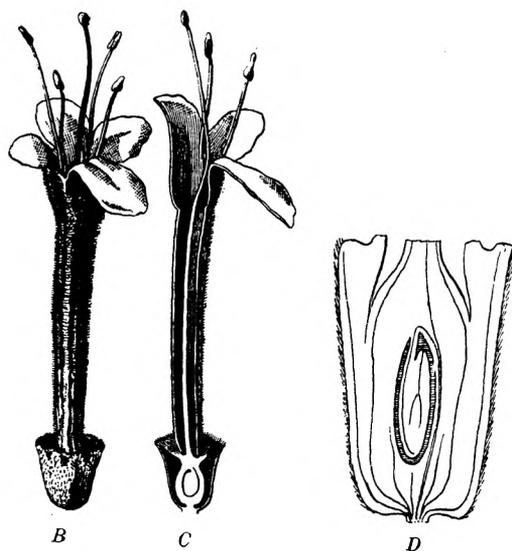


Рис. 575. *Dipsacus fullonum*: *B* — цвѣтокъ, увеличенный въ 4 раза, *C* — цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, *D* — продольный разрѣзъ черезъ за-вязь, въ болѣе сильномъ увеличеніи (*B, C* — по Baillon, *D* — по Вармингу).

помощи насѣкомыхъ. У однихъ *Tetracyclieae* цвѣты б. ч. съ верхней завязью; таковы, по Вармингу, порядки *Tubiflo- rae*, *Personatae*, *Nuculiferae*, *Contortae*. У другихъ *Tetracyclieae*, наиболѣе высокоорганизованныхъ, цвѣты съ нижней за-вязью; это будутъ, по Вармингу, порядки *Rubiales* (см. рис. 572), *Dipsacales* (см. рис. 575), *Campanulinae* (см. рис. 571) и *Aggregatae* (см. рис. 578). Ихъ наиболѣе высокая организація среди всѣхъ цвѣтковыхъ растений выражается, помимо сростнолепестности, частой зигоморфіи цвѣтовъ и нижней завязи, еще тѣмъ, что число гнѣздъ въ завязи и число сѣмяпочекъ низведено у нихъ б. ч. до 1 (см. рис. 573,

574), плоды — б. ч. орѣшки или сѣмянки, а цвѣты собраны въ сложныя плотныя соцвѣтія (см. рис. 576, 577, 578).

Такимъ образомъ, по Вармингу, къ *Tetracycliae* относятся 8 высшихъ порядковъ цвѣтковыхъ растений.

Въ разграниченіи порядковъ высшихъ цвѣтковыхъ растений (эуантофитныхъ) систематики до сихъ поръ не достигли однообразнаго взгляда. Съ одной стороны, близость морфологическаго строенія и однообразіе діаграммъ цвѣтовъ заставляютъ нѣкоторыхъ систематиковъ соединять родственныя порядки въ одинъ; съ другой же стороны, далеко еще окончательно не выясненныя филогенетическія отношенія этихъ порядковъ какъ между собою, такъ и съ порядками низшихъ подклассовъ, дѣлаютъ систематику высшихъ цвѣтковыхъ растений — эуантофитныхъ весьма трудной и окончательно еще не установленной съ филогенетической точки зрѣнія. Поэтому у Энглера и Ветштейна мы имѣемъ совершенно различное подраздѣленіе высшихъ сростнолепестныхъ растений группы *Tetracycliae* на порядки. Мы не будемъ сравнивать здѣсь порядки Варминга съ порядками Энглера и Ветштейна ихъ подкласса *Sympetalae*, но для насъ гораздо интереснѣе выяснить другой вопросъ,



Рис. 576. *Centaurea (Chartolepis) Bordzilowsky* Loпacz. съ Кавказа, близъ г. Грознаго: А — вѣтвь съ двумя корзинками, а — листочки покрывала, б — листочки покрывала *C. glastifolia* Cass. (по А. А. Лоначевскому).

Рис. 576. *Centaurea (Chartolepis) Bordzilowsky* Loпacz. съ Кавказа, близъ г. Грознаго: А — вѣтвь съ двумя корзинками, а — листочки покрывала, б — листочки покрывала *C. glastifolia* Cass. (по А. А. Лоначевскому).

представляютъ ли высшія *Sympetalae* группу однообразную, монофилетическую, или, наоборотъ, полифилетическую.



Рис. 577. *Lappa Palladini* Магс. — лопухъ на лѣсной полянѣ близъ Алагіра, на сѣверномъ Кавказѣ (по фотографіи В. В. Марковича).

Мы видѣли уже выше, что *Sympetalae pentacyclicae* представляютъ группу полифилетическую, филогенетически связанную съ различными порядками раздѣльнолепестныхъ

растений. Такое же полифилетическое происхождение приходится, повидимому, приписать и высшимъ *Sympetalae* — *Sympetalae tetracyclicae*. Между отдѣльными порядками *Tetracyclicae* въ большинствѣ случаевъ наблюдаются весьма отдаленныя соотношенія, а съ другой стороны, можно нерѣдко указать весьма ясныя филогенетическія отношенія порядковъ спайнолепестныхъ *Tetracyclicae* къ порядкамъ нижестоящихъ въ системѣ раздѣльнолепестныхъ растений. Такъ, изъ *Tetracyclicae* съ верхней завязью порядокъ *Convolvulales*, по

Веттштейну, филогенетически связанъ съ порядкомъ *Gruinales* раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ, порядки *Tubiflorae* и *Contortae* можно выводить изъ порядка *Rosales*, а порядокъ *Ligustrales*, куда принадлежитъ одно лишь семейство *Oleaceae*, можно филогенетически вывести изъ порядка *Celastrales*; порядки *Tetracyclicae* съ ниж-

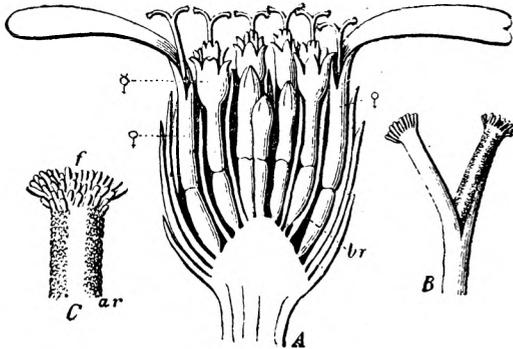


Рис. 578. *Achillea millefolium*: А — корзинка въ продольномъ разрѣзѣ съ женскими (♀) и обоеполыми (♂) цвѣтами и прицвѣтными чешуями (br); В — рыльца и верхняя часть столбика; С — верхняя часть рыльца съ сочками (ar) и волосками (f) (по Вармингу).

ней завязью, по Веттштейну, филогенетически связываются со слѣдующими порядками раздѣльнолепестныхъ: порядокъ *Rubiales* (см. рис. 572) весьма близокъ къ порядку *Umbelliflorae* (см. рис. 579), а порядокъ *Synandrae* можно филогенетически выводить изъ порядка *Parietales* черезъ семейства *Fouquieriaceae*, *Achariaceae* и *Caricaceae*. По поводу этихъ филогенетическихъ отношеній различныхъ порядковъ *Sympetalae* Веттштейнъ говоритъ совершенно справедливо слѣдующее: „Непосредственное слѣдствіе изъ того предположенія, что спайнолепестныя представляютъ полифилетическія группы растений, которыя можно вывести отъ различныхъ группъ раздѣльнолепестныхъ, естественно вело бы къ распредѣленію нѣкоторыхъ ихъ порядковъ на соответствующія мѣста въ системѣ раздѣльнолепестныхъ. Од-

нако, въ настоящее время выводить такое слѣдствіе нельзя, такъ какъ не для всѣхъ порядковъ спайнолепестныхъ выяснено ихъ беспорное соотношеніе къ раздѣльнолепестнымъ; отъ этого сильно пострадала бы наглядность системы. Въ этомъ мѣстѣ слѣдуетъ вспомнить уже нѣсколько разъ сказанное, что вообще невозможно расположить въ линейной системѣ родственныя по происхожденію соотношенія расте-

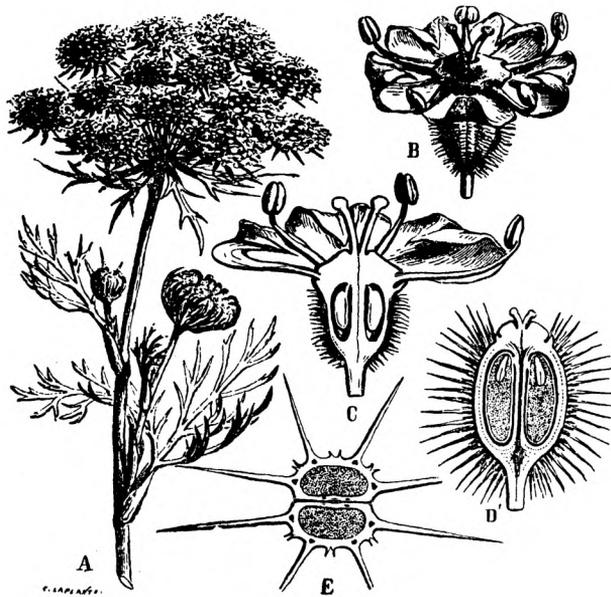


Рис. 579. Морковь — *Daucus carota*: *A* — верхняя часть стебля съ сложнымъ зонтикомъ, *B* — цвѣтокъ, *C* — цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, *D* — плодъ въ продольномъ и *E* — поперечномъ разрѣзѣ (по Baillon).

ній, что естественная система во многихъ случаяхъ должна обладать характеромъ компромисса между требованіями наглядности и желаніемъ выразить научныя познанія“.

Я вполне согласенъ съ Веттштейномъ, что распределеніе порядковъ *Sympetalae* на соответствующія мѣста среди раздѣльнолепестныхъ, согласно ихъ взаимнымъ филогенетическимъ отношеніямъ, въ настоящее время невозможно, но не потому, что такое распределеніе этихъ порядковъ нарушило бы наглядность системы, а потому, что такое распределеніе было бы и неестественно. вмѣстѣ съ другими современными систематиками, я вполне признаю, что *Sympre-*

talae есть высшій типъ современныхъ цвѣтковыхъ растений, но не всѣ *Sympetalae*, а лишь *Sympetalae tetracyclieae*. Для нихъ характерны слѣдующіе признаки: спайнолепестность вѣнчика, одинъ кругъ тычинокъ, чередующихся съ лепестками вѣнчика, одинъ интегументъ сѣмяпочки и пятичленный четырехциклическій цвѣтокъ. Основнымъ признакомъ этихъ высшихъ цвѣтковыхъ растений является, на мой взглядъ, однако, не спайнолепестность ихъ вѣнчика, а именно пятичленность четырехциклическость ихъ цвѣтовъ. Поэтому изъ

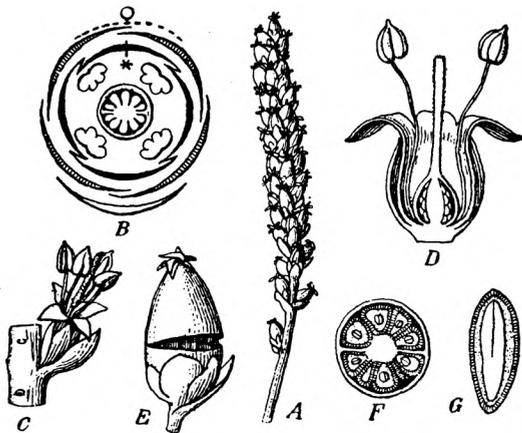


Рис. 580. Подорожникъ — *Plantago major* L. *A* — соцвѣтіе, *B* — диаграмма цвѣтка, *C* — цвѣтокъ, *D* — цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, *E* — открывающаяся коробочка, *F* — плодь въ поперечномъ разрѣзѣ, *G* — сѣмя въ продольномъ разрѣзѣ (по Le Maout и Decaisne).

этой группы высшихъ цвѣтковыхъ растений слѣдуетъ, по моему мнѣнію, выключить *Sympetalae pentacyclieae* (т. е. *Ericales*, *Primulales*, *Plumbaginales* и *Diospyrales*), но зато присоединить къ ней еще порядокъ *Umbelliflorae*, цвѣты которыхъ хотя и раздѣльнолепестные, но типично пятичленные четырехциклическіе, съ нижней завязью и собраны въ многочленные сложные соцвѣтія, а сѣмяпочки съ однимъ всего интегументомъ (см. рис. 579).

Главная особенность всей этой высшей группы цвѣтковыхъ растений — пятичленность четырехциклическость цвѣтка. Иногда, однако, цвѣты у этихъ высшихъ растений бываютъ четырехчленные, а не пятичленные, но обыкновенно диаграмма такихъ четырехчленныхъ четырехциклическихъ цвѣтовъ весьма легко выводится изъ основной пятичленной

четырёхциклической діаграммы, какъ это мы хорошо видимъ, напримѣръ, въ семействѣ *Plantaginaceae* или въ родѣ *Veronica* семейства *Scrophulariaceae*. У *Plantaginaceae* напримѣръ, (см. рис. 580) четырёхчленный четырёхциклическій цвѣтокъ объясняется такимъ образомъ: онъ произошелъ изъ основнаго пятичленного четырёхциклическаго цвѣтка путемъ атрофіи одного задняго чашелистика, срастанія двухъ заднихъ лепестковъ и атрофіи одной задней тычинки (см. рис. 580, B). Аналогичнымъ образомъ выводится, напримѣръ, діаграмма рода *Veronica* изъ пятичленной четырёхциклической діаграммы *Scrophulariaceae* (см. рис. 581), при чемъ у *Veronica* атрофируются три тычинки, а не одна.

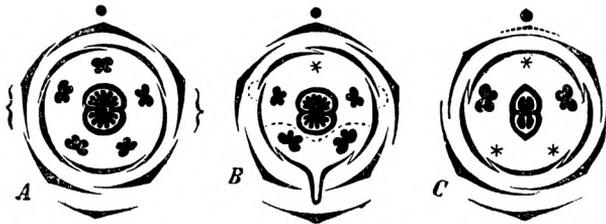


Рис. 581. Діаграммы цвѣтовъ *Scrophulariaceae*: А — *Verbascum*, В — *Linaria*, С — *Veronica* (по Вармингу).

Что касается четырёхцикличности цвѣтовъ этой высшей группы цвѣтковыхъ растений, то четырёхцикличность ея весьма постоянна и безъ видимаго слѣда атрофіи внутренняго круга тычинокъ. У *Sympetalae pentacyclicae*, какъ мы видѣли, нерѣдко тоже наблюдается одинъ всего кругъ тычинокъ, другой же кругъ тычинокъ (наружный или внутренній) у нихъ болѣе или менѣе атрофированъ. То же явленіе весьма часто наблюдается и у раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ, цвѣты которыхъ въ планѣ пятичленные пятициклическіе, но иногда наблюдается больше круговъ вслѣдствіе расщепленій въ андроцеѣ, иногда же всего четыре круга, вслѣдствіе атрофіи одного изъ круговъ андроцея. Но тамъ, равно какъ и у низшихъ *Sympetalae*, можно, обыкновенно, легко доказать атрофію одного изъ круговъ андроцея и происхожденіе четырёхциклическихъ цвѣтовъ изъ пятициклическихъ (напримѣръ, у *Primulaceae*); здѣсь же, у высшихъ цвѣтковыхъ растений число круговъ четыре окончательно фиксировалось, и нѣтъ и намека на второй кругъ тычинокъ,

а потому мы эти высшія *Sympetalae*, равно какъ и *Umbelliflorae*, считаемъ себя въ правѣ объединить въ одинъ высшій подклассъ цвѣтковыхъ растений и дать ему наименованіе — ***Tetracycliae***. Въ составъ подкласса *Tetracycliae*, въ томъ видѣ, какъ я его здѣсь понимаю, входятъ, слѣдовательно, слѣдующіе порядки (порядки я беру въ объемъ англескихъ порядковъ):

Tetracycliae съ верхней завязью: *Contortae* (6 сем.), *Tubiflorae* (20 сем.) и *Plantaginales* (1 сем.).

Tetracycliae съ нижней завязью: *Umbelliflorae* (3 сем.), *Rubiales* (5 сем.), *Cucurbitales* (1 сем.) и *Campanulatae* (6 сем.),

т. е. въ подклассъ *Tetracycliae* входятъ 7 порядковъ и 42 семейства высшихъ цвѣтковыхъ растений.

Нѣкоторыя изъ входящихъ сюда семействъ отличаются очень большимъ количествомъ видовъ, на примѣръ:

Семейства съ верхней завязью:		Семейства съ нижней завязью:	
<i>Asclepiadaceae</i>	1700 видовъ	<i>Umbelliferae</i>	2600 видовъ
<i>Convolvulaceae</i>	1100 "	<i>Rubiaceae</i>	4500 "
<i>Borraginaceae</i>	1550 "	<i>Campanulaceae</i>	1150 "
<i>Labiatae</i>	3000 "	<i>Compositae</i>	13100 "
<i>Solanaceae</i>	1700 "		
<i>Scrophulariaceae</i>	2600 "		
<i>Gesneriaceae</i>	1100 "		
<i>Acanthaceae</i>	2050 "		

Семейство *Compositae*, съ его 13100 видами, самое крупное семейство на всемъ земномъ шарѣ. Къ нему по количеству видовъ приближается лишь семейство *Leguminosae* изъ раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ съ 12000 видами. Среди однодольныхъ ему соотвѣтствуетъ семейство *Orchidaceae*, насчитывающее въ себѣ до 7200 видовъ; нѣкоторыя семейства однодольныхъ тоже весьма полиморфны, на примѣръ:

Семейство <i>Palmae</i>	имѣть до 1200 видовъ.
" <i>Liliaceae</i>	" " 2600 "
" <i>Cyperaceae</i>	" " 2600 "
" <i>Gramineae</i>	" " 4000 "
" <i>Orchidaceae</i>	" " 7200 "

Галлье филогенетически выводитъ всѣ высшія цвѣтковыя растенія, причисляемыя обыкновенно къ подклассу *Sympetalae*, непосредственно изъ *Saxifragaceae*, но причисляетъ къ нимъ такъ же, какъ это дѣлаю и я здѣсь, *Umbelliflorae*. Филогенетическія отношенія порядковъ подкласса *Sympetalae* къ порядкамъ раздѣльнолепестныхъ растеній Галлье изображаетъ въ схемѣ своей (см. рис. 606), которая представлена вамъ будетъ на слѣдующей лекціи (см. также рис. 396, на стр. 400).

Лекція двадцать шестая.

Свободнолепестныя двудольныя — *Dialypetalae*.

Самой трудной въ филогенетическомъ отношеніи группой высшихъ цвѣтковыхъ растений (эуантофитныхъ растений) являются раздѣльнолепестныя двудольныя растения (*Dialypetalae*). Среди этой группы цвѣтковыхъ растений имѣется цѣлый рядъ естественныхъ порядковъ, состоящихъ б. ч. изъ значительнаго количества семействъ; одни изъ этихъ семействъ или даже порядковъ имѣютъ еще б. и. м. примитивно построенные цвѣты, которые филогенетически можно связать съ тѣми или

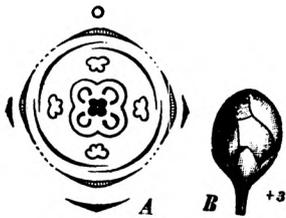


Рис. 583. *Pteris aquifolium*: А — діаграмма цвѣтка, В — цвѣточная почка (по Эйхлеру и Кронфельду).

другими группами протоантофитныхъ цвѣтковыхъ растений; другія семейства или даже отчасти порядки, далѣе восходя въ системѣ и совершен-

ствуясь строеніемъ своихъ цвѣтовъ, обнаруживаютъ филогенетическія связи съ высшими цвѣтковыми растениями — *Sympetalae* или *Tetracyclidae*. Общій характеръ цвѣтка всѣхъ этихъ порядковъ выражается формулою $K_5 C_5 A_{5+5} G_5$, т. е., въ планѣ, въ основѣ, цвѣтокъ этихъ растений пятичленный пятицикли-



Рис. 582. Диаграмма цвѣтка *Coriaria myrtifolia*, какъ примѣръ типичной діаграммы свободнолепестныхъ двудольныхъ съ пятичленными пятициклическими цвѣтами (по Эйхлеру).

ческой, съ двумя кругами андроеца и съ законами кратныхъ отношеній и чередованія органовъ (см. рис. 582). Но основной планъ этотъ претерпѣваетъ нерѣдко значительныя измѣненія, указывая тѣмъ самымъ либо на филогенетическую близость растений этихъ къ протоантофитнымъ растеніямъ, либо, наоборотъ, на филогенетическую



Рис. 584. Диаграмма цвѣтка *Linum usitatissimum* (по Baillon). Связь ихъ съ высшими сростнолепестными *Tetracycliae*.

Измѣненія въ основной пятичленной пятициклической диаграммѣ цвѣтка этихъ растений, которыя мы будемъ называть *Dialypetalae* или *Pentacycliae*, заключаются въ слѣдующемъ. Иногда цвѣты бываютъ не пятичленные, а четырехчленные (см. рис. 583). Иногда цвѣты ихъ бываютъ четырехциклическіе, съ однимъ лишь кругомъ андроеца, но тогда можно б. ч. доказать, что другой кругъ андроеца атрофировался (см. рис. 584, 585). Иногда андроецъ бываетъ многочленный и болѣе, чѣмъ дву-

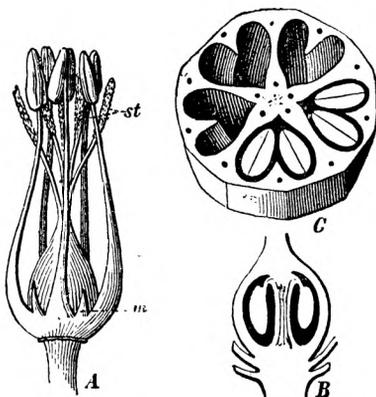


Рис. 585. *Linum usitatissimum*: А — гинецей и андроецъ цвѣтка, В — завязь въ продольномъ разрѣзѣ, С — коробочка въ поперечномъ разрѣзѣ (по Вармингу).

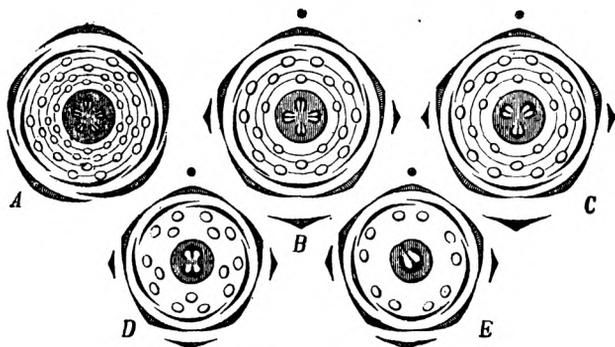


Рис. 586. Диаграммы цвѣтовъ нѣкоторыхъ *Pomoideae*: А — *Mespilus germanica*, В — *Pirus communis*, С — *Pirus domestica*, D — *Raphiolepis indica*, Е — *Mespilus coccinea*, но завязь по типу *M. monogyna* (по Эйхлеру).

циклическій, но въ этихъ случаяхъ многочленный или многоциклическій андроцей (см. рис. 586) обязанъ своимъ происхожденіемъ явленіямъ расщепленія первоначально заложеннаго пятичленнаго двуциклическаго андроцея. Гинецей во многихъ случаяхъ бываетъ пятичленнымъ, но иногда онъ редуцируется до трехъ, до двухъ, и даже до одного всего плодолистика (см. рис. 586). Цвѣты чаще актиноморфные, но бываютъ и зигоморфные, напримѣръ, въ семействахъ *Papilionaceae*, *Violaceae* (см. рис. 589),

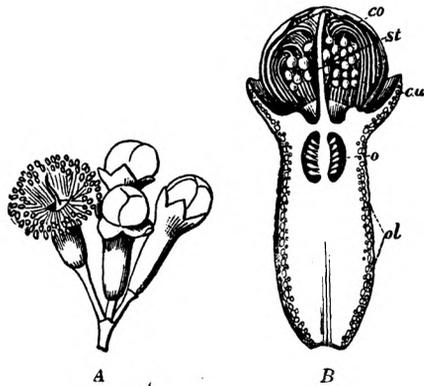


Рис. 587. *Eugenia caryophyllata*: А — цвѣты въ естественную величину, В — цвѣточная почка въ увеличенномъ видѣ, въ продольномъ разрѣзѣ (по Niedenzu).



Рис. 588. Диаграмма *Tropaeolum majus*; sp — шпорець (по Эйхлеру).

на прошлой лекціи мы видѣли, что порядки эти — *Ericales*, *Primulales*, *Plumbaginales* и *Ebenales*, по строенію своему ближе стоятъ къ раздѣльнолепестымъ растеніямъ, чѣмъ къ типичнымъ спайнолепестнымъ растеніямъ. Сѣмяпочки у огромнаго большинства представителей этого подкласса съ двумя интегументами, хотя въ этомъ отношеніи замѣчаются и исключенія; напримѣръ, одинъ интегументъ наблюдается у *Loasaceae*, *Saxifragaceae*, *Limnanthaceae*.

Tropaeolaceae (см. рис. 588), *Polygalaceae* и др. Завязь б. ч. верхняя или полунижняя; у высшихъ типовъ этого подкласса она нижняя (см. рис. 587). Вѣнчикъ б. ч. свободнолепестный, но иногда бываетъ и б. и. м. спайнолепестный, какъ среди отдѣльныхъ представителей типично раздѣльнолепестныхъ семействъ или порядковъ, такъ и у высшихъ порядковъ этого подкласса, относимыхъ Вармингомъ къ *Sympetalae pentacycliae*;



Рис. 589. Диаграмма фіалки — *Viola* (по Вармингу).

Мы видѣли на одной изъ предыдущихъ лекцій, что Галлье подѣлъ именемъ *Proterogenen* объединяетъ тѣ порядки простѣйшихъ покрытосѣменныхъ растений, которыя мы называли *Polycarpiceae*, а именно порядки *Anonales*, *Piperales*, *Ra-*



Рис. 590. *Rodgersia tabularis* Комаровъ — одинъ изъ древнѣйшихъ типовъ сем. *Saxifragaceae*, растущій въ Манчжуріи (по фотографіи П. П. Попова съ растения, выращеннаго Я. Я. Мушинскимъ изъ сѣмянъ В. Л. Комарова въ Юрьевскомъ Ботаническомъ Саду).

nales, *Nepenthales*, *Aristolochiales*, *Rhocadales* и *Hamamelidales*. *Proterogenen* Галлье ведетъ отъ *Bennettitales*, а изъ *Proterogenen*, именно изъ порядка *Ranales*, выводитъ онѣ филогенетически однодольныя растения (*Monocotyledonae*). Всѣ же остальные двудольныя растения Галлье выводитъ монофилетически изъ своихъ *Proterogenen*, т. е., иначе говоря, изъ

Polycarpicae, через порядок *Anonales*, в частности, от *Magnoliaceae*, или через порядок *Hamamelidales*. От этих



Рис. 591. Продольный разрез цветка *Saxifraga granulata* (по Вармингу).

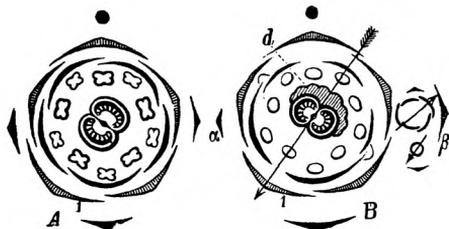


Рис. 592. Диаграммы цветков *Saxifraga*: A — *Saxifraga granulata*, B — *S. sarmantosa*; d — диск (по Эйхлеру).

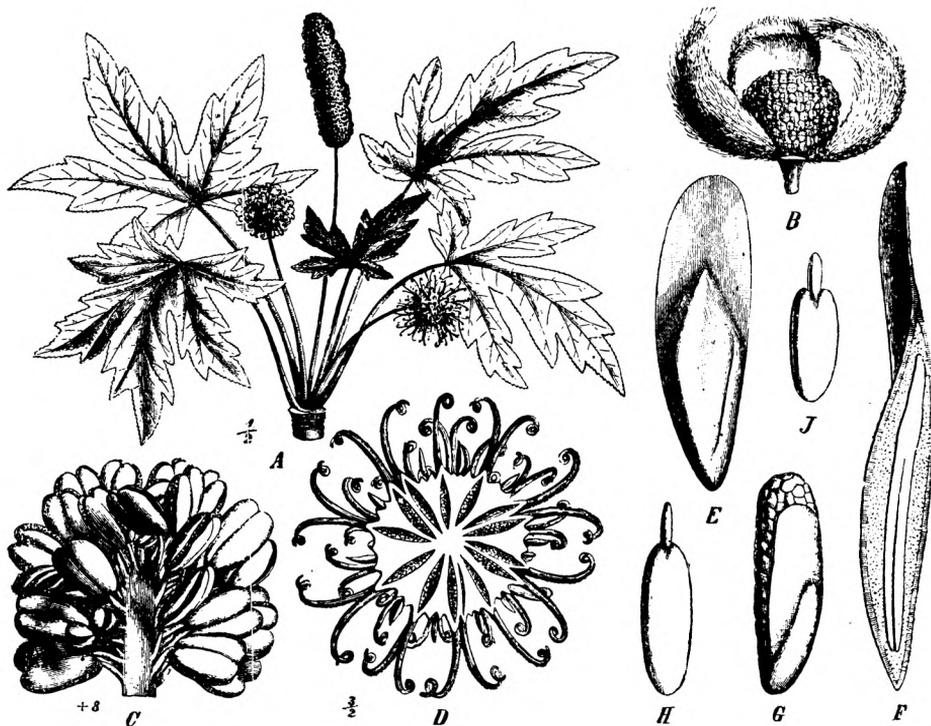


Рис. 593. *Liquidambar*: A — ветвь *L. orientalis*; B — мужское соцветие *L. styraciflua* var. *mexicanum*, окруженное листьями обертки (передний лист срзан); C — продольный разрез мужского соцветия; D — поперечный разрез женского соцветия; E — зрелое семя (со спинки) и F — в продольном разрезе *L. styraciflua*; G — зрелое семя *L. styraciflua* var. *macrophyllum*, прилегающее к конглютинату незрелых семян; H — зародыш того же растения; J — зародыш *L. styraciflua* var. *mexicanum* (по Niedenzu и Oerstedt).

двухъ порядковъ, *Anonales* или *Hamamelidales*, по мнѣнію Галлье, имѣются довольно близкія филогенетическія отношенія къ центральному порядку всѣхъ высшихъ двудольныхъ растений, именно, къ порядку *Rosales* и, въ частности осо-



Рис. 594. *Platanus occidentalis* L. — платанъ: *a* — мужское соцветіе, *b* — женское соцветіе.

бенно къ семейству *Saxifragaceae*; отъ этого то семейства *Saxifragaceae* (см. рис. 590, 591 и 592) и производитъ филогенетически Галлье всѣ раздѣльнолепестныя и спайнолепестныя двудольныя растенія, которыя онъ объединяетъ въ одну большую группу *Saxifragenae*, высшихъ двудольныхъ

растений, противопоставляя группу эту своимъ *Proterogenen* или низшимъ двудольнымъ растеніямъ. Мы видѣли уже на прошлой лекціи, какимъ образомъ связываетъ Галлье съ типомъ *Saxifragaceae* самыя высшія двудольныя растенія, спайнолепестныя; онъ выводитъ большинство порядковъ спайнолепестныхъ, какъ *Sympetalae pentacyclicae*, такъ и *Sympetalae tetracyclicae* непосредственно изъ *Saxifragaceae*, ставя при томъ же послѣднія выше всѣхъ остальныхъ порядковъ двудольныхъ растеній. Но отъ тѣхъ же *Saxifragaceae* ведетъ Галлье начало и всѣхъ порядковъ раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ расте-



Рис. 595. Женскій цвѣтокъ *Platanus orientalis* безъ чашечки (по Веттштейну).



Рис. 596. Цвѣтокъ *Parrotia persica* (по Bot. Magaz.).

ній, которыя, однако, за исключеніемъ *Umbelliflorae*, занимаютъ у него въ системѣ болѣе низкое положеніе, чѣмъ сростнолепестныя растенія.

Связующимъ звеномъ между *Saxifragaceae* и *Polycarpicae* (или *Proterogenen*), по Галлье, являются *Magnoliaceae* и небольшой порядокъ *Hamamelidales*.

Этотъ порядокъ *Hamamelidales* состоитъ изъ двухъ всего небольшихъ семействъ—*Hamamelidaceae* (см. рис. 593, 596, 597) и *Platanaceae* (см. рис. 594, 595), которыя, по мнѣнію Галлье и другихъ систематиковъ, родственны съ *Magnoliaceae* и имѣютъ въ строеніи цвѣтовъ своихъ частью признаки примитивныя, сближающіе ихъ съ протоантофитными растеніями, частью признаки такіе; которые указываютъ на родство этого порядка съ порядкомъ *Rosales*.



Рис. 597. Цвѣтокъ *Hamamelis virginiana* (по Baillon).

Hamamelidales — это древесныя растенія, свойственныя тропическимъ и внѣтропическимъ областямъ, въ особенности Азии, а также приатлантическимъ штатамъ Сѣверной Америки и Южной Африкѣ. Большинство систематиковъ относятъ *Hamamelidaceae* (см. рис. 593) и *Platanaceae* (см. рис. 594) къ порядку *Rosales*, гдѣ они, однако, несмотря на сходство въ строеніи гинецея, стоятъ совершенно особнякомъ. *Hamamelidales* — типъ несомнѣнно весьма древ-

ній; въ строеніи ихъ цвѣтовъ (см. рис. 595, 596, 597) обнаруживается столько первичныхъ признаковъ, что нѣкоторые ботаники (напримѣръ, Веттштейнъ) сближаютъ ихъ даже съ *Monochlamydeae*, въ частности съ *Urticales*, и принимаютъ *Hamamelidales* за исходный древній типъ для порядка *Rosales* и для *Polycarpicae*. Особенностямъ *Hamamelidales*, какъ очень древнему типу, соотвѣтствуетъ и то, что нынѣ живущія формы ихъ очень сильно отличаются другъ отъ друга. Въ ископаемомъ состояніи *Hamamelidales* извѣстны съ древнѣйшихъ временъ. Такъ, напримѣръ, родъ *Platanus* (см. рис. 594) извѣстенъ въ ископаемомъ состояніи со временъ мѣлового періода. Цвѣты у *Hamamelidales* (см. рис. 595, 596, 597) безъ околоцвѣтника, или съ простымъ околоцвѣтникомъ, или съ двойнымъ околоцвѣтникомъ, однополые или обоеполые, приспособленные то къ вѣтровому опыленію, то къ опыленію при помощи простѣйшихъ насѣкомыхъ. Плодолистиковъ въ каждомъ цвѣткѣ б. ч. 2, рѣже 1 или большее число, гинецей апокарпный или синкарпный, въ каждомъ гнѣздѣ завязи отъ одной до многихъ висячихъ сѣмяпочекъ. Цвѣты собраны въ густыя или шарообразныя соцвѣтія (см. рис. 593, *A, B, C, D*, рис. 594, *a, b*) и очень разнообразнаго строенія. *Hamamelidales* совмѣщаютъ въ себѣ признаки и *Monochlamydeae*, и *Polycarpicae*, и *Rosales*; это типичный переходный вымирающій порядокъ, обнаруживающій филогенетическія отношенія въ разныя стороны и не имѣющій потому опредѣленнаго мѣста въ системѣ; одни ботаники относятъ порядокъ этотъ къ *Polycarpicae*, другіе къ *Monochlamydeae* или ставятъ его на границѣ между *Monochlamydeae* и *Dialypetalae*, третьи причисляютъ его уже къ типичнымъ раздѣльнолепестнымъ двудольнымъ растеніямъ и соединяютъ съ порядкомъ *Rosales* (напримѣръ, Энглеръ). По Солередеру, филогенетическія отношенія *Hamamelidales* выражаются слѣдующей схемой (см. рис. 598):

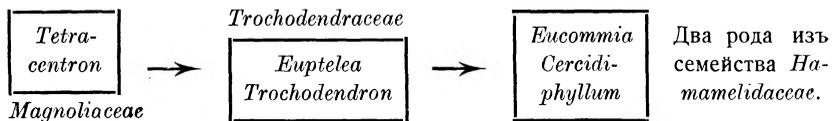


Рис. 598. Схема филогенетическаго происхожденія *Hamamelidales* (по Солередеру).

Какъ бы то ни было, куда бы мы ни относили этотъ небольшой, но по своимъ свойствамъ вполнѣ переходный и весьма древній порядокъ — *Hamamelidales*, онъ очень важенъ для

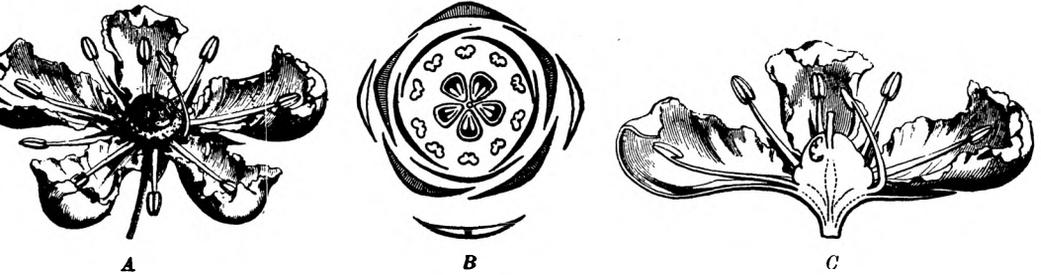


Рис. 599. *Ruta graveolens* L. А — цвѣтокъ, В — діаграмма цвѣтка, С — цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ (по Эйхлеру).

насъ въ томъ смыслѣ, что непосредственно ведетъ насъ отъ протоантофитныхъ растений къ одному изъ центральныхъ порядковъ раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ растений, къ порядку *Rosales*, въ частности, къ семейству *Saxifragaceae*. Отъ типа *Saxifragaceae* выводитъ Галлье далѣе порядокъ или типъ *Terebinthales* (см. рис. 606 и 610), куда принадлежатъ, на примѣръ, семейства *Rutaceae* (см. рис. 599), *Terebinthaceae* и дру-



Рис. 600. *Aesculus hippocastanum* L.: цвѣтокъ, г — рыльце (по Кернеру).

гя, и къ которымъ, въ смыслѣ типа упрощеннаго, причисляетъ онъ и сережкоцвѣтныя однопокровныя растенія (*Myricales*, *Juglandales*, *Fagales* и т. д.), которыя мы относили, какъ вы, конечно, хорошо помните, къ первичнымъ цвѣтковымъ растеніямъ, къ отдѣлу *Monochlamydeae*.

Отъ тѣхъ же *Terebinthales* производитъ Галлье въ разныя стороны порядка *Celastrales*, *Rhamnales* и *Aesculinae* (см. рис. 600 и 601), а какъ болѣе высшій типъ раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ съ нижней завязью, имѣющихъ корни свои все въ тѣхъ же *Saxifragaceae*, Галлье причисляетъ сюда же и порядокъ *Myrtiflorae* (см. рис. 602, 609).

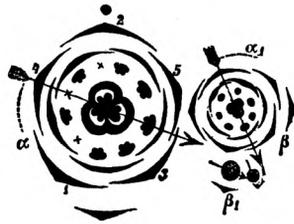


Рис. 601. *Aesculus hippocastanum* L., діаграмма цвѣтка и соцвѣтія (по Эйхлеру).

Другую группу раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ, выводимыхъ Галлье все изъ тѣхъ же *Saxifragaceae*, составляютъ цѣлый рядъ порядковъ, которые начинаются, по Галлье,

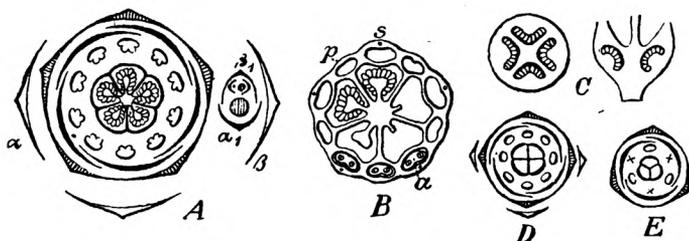


Рис. 602. *Myrtaceae*: *A—B* — *Tibouchina*; *A* — диаграмма цвѣтка и соцвѣтїя; *B* — поперечный разрѣзъ цвѣточной почки на половинѣ высоты завязи, *s* — мѣсто прикрѣпленїя чашелистика, *p* — мѣсто прикрѣпленїя лепестковъ, *a* — поперечный разрѣзъ черезъ пыльники тычинокъ; *C* — *Kibes-sia*, поперечный и продольный разрѣзъ завязи; *D* — *Rheaxia virginica*, диаграмма четырехчленного цвѣтка; *E* — *Cassebeeria*, диаграмма трехчленного цвѣтка (по Le Maout, Decaisne и Эйхлеру).

порядкомъ *Guttatales*, съ семействами *Ternstroemiaceae*, *Ochnaceae*, *Guttiferae* и др. Отъ порядка *Guttatales* выводитъ Галлье, въ качествѣ боковыхъ вѣтвей своей схемы, порядки *Columniferae* (съ семействами *Sterculiaceae* и др. и, какъ конечный

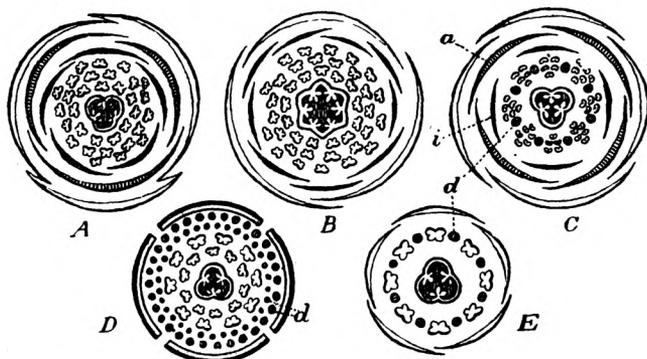


Рис. 603. Диаграммы цвѣтовъ *Flacourtiaceae*: *A* — *Pyramidocarpus Blackii*, *B* — *Carpotroche brasiliensis*, *C* — *Dissomeria crenata*, *D* — *Abbatia tomentosa*, *E* — *Casearia oblongifolia*; *a* — наружные, *i* — внутреннїе листья цвѣточного покрова, *d* — придатки диска (по Эйхлеру и Варбургу).

типъ, съ цвѣтами весьма упрощенными, но собранными б. ч. въ сложныя соцвѣтїя — семейство *Euphorbiaceae*), *Polygalinae* (съ семействомъ *Polygalaceae*), а въ качествѣ главной вѣтви порядкомъ *Peroniferae* (соотвѣтствуетъ порядку *Parietales* другихъ авторовъ); въ этомъ порядкѣ среди многочисленныхъ

его семействѣ имѣется небольшое семейство *Flacourtiaceae* (см. рис. 603 и рис. 438, на стр. 447). Отъ этого семейства, въ качествѣ типа регрессивнаго, упрощеннаго, производитъ Галлье семейство *Salicaceae*, а въ качествѣ типа прогрессивнаго порядокъ *Gruinales*, съ семействами *Geraniaceae*, *Oxalidaceae* (см. рис. 604 и 605), и др. Наконецъ, изъ *Gruinales*, какъ высшій типъ раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ, производитъ Галлье семейство *Caryophyllaceae* и вообще порядокъ *Caryophyllinae*. Вы помните, конечно, хорошо, что я, согласно воззрѣнію большинства современныхъ систематиковъ, относилъ семейство *Caryophyllaceae* и весь порядокъ *Centrospermae* къ подклассу *Monochlamydeae* протоантофитныхъ растений и раз-

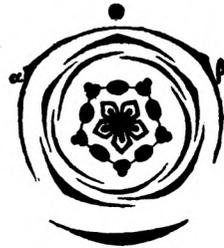


Рис. 604. Диаграмма цвѣтка *Oxalis acetosella* L. (по Энглеру).

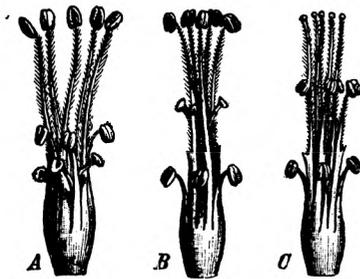


Рис. 605. *Oxalis gracilis*. Андроей и гинецей; гетеростилія: А — съ короткими столбиками, В — съ столбиками средней длины, С — съ длинными столбиками (по Hildebrand'y).

сматривалъ его, какъ высшій типъ этихъ простѣйшихъ растений.

Изложенная здѣсь схема филогенетическаго родства раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ растений заимствована изъ сочиненія Hallier о родѣ *Juliania*, о которомъ я вамъ уже говорилъ на одной изъ прежнихъ лекцій. Этой филогенетической схемѣ Галлье нельзя не отказать въ стройности и послѣдовательности въ прове-

деніи идеи монофилетическаго развитія цвѣтковыхъ растений. Галлье стремится всѣ цвѣтковыя растения вывести изъ одного прототипа — *Bennettitales* и въ явленіяхъ то постепеннаго усложненія, то постепеннаго вновь упрощенія, подъ влияніемъ возврата къ анемофиліи, онъ ищетъ одинъ общій путь филогенетическаго развитія всѣхъ цвѣтковыхъ растений. Изложенныя здѣсь вкратцѣ филогенетическія соображенія Галлье относительно развитія раздѣльнолепестныхъ и спайнолепестныхъ цвѣтковыхъ растений можно изобразить слѣдующей схемой (см. рис. 606):

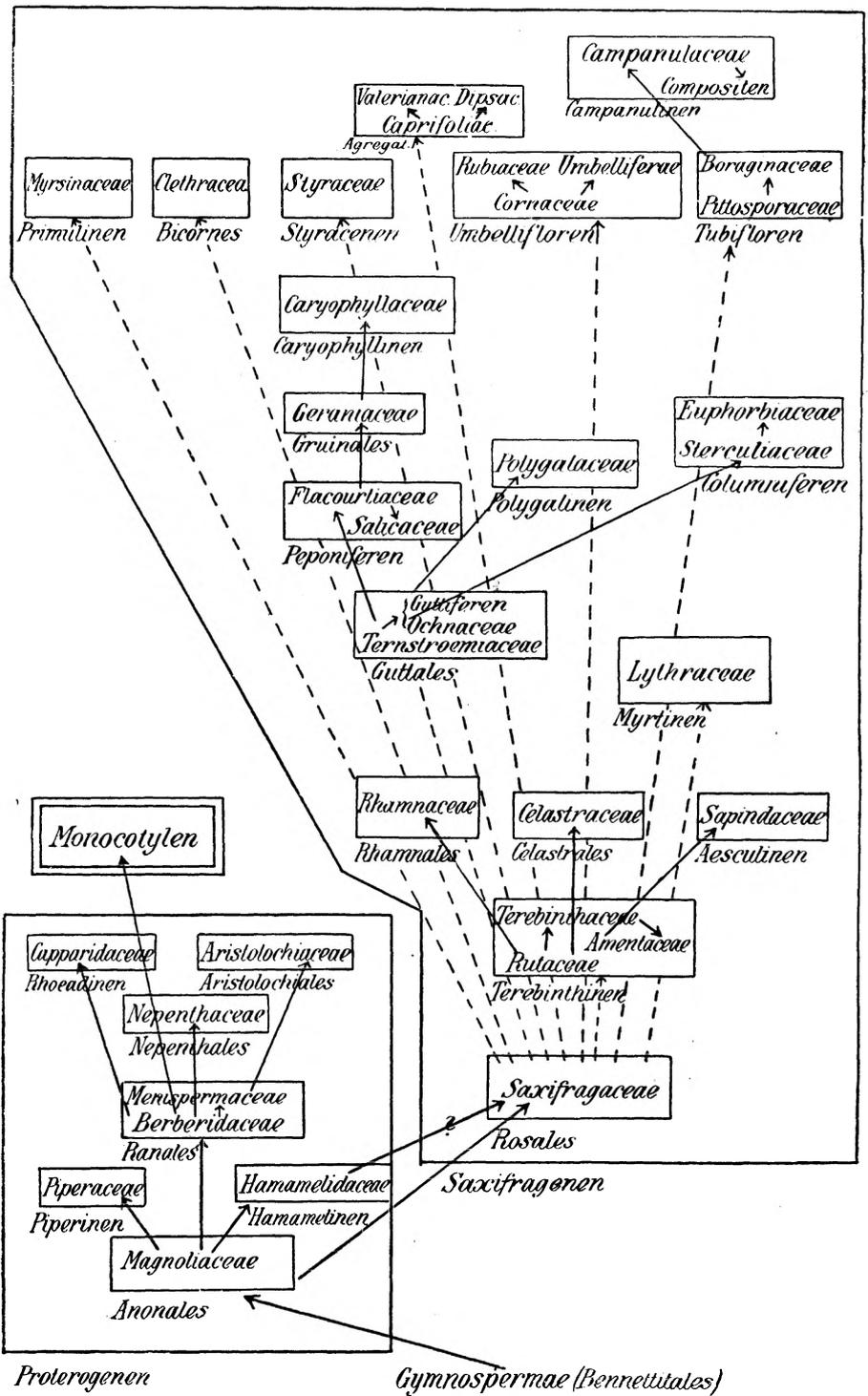


Рис. 606. Филогенетическая схема развития покрытосеменных растений (по Галле).

Но я лично не могу въ нѣкоторыхъ пунктахъ согласиться какъ съ этой, такъ и съ другими аналогичными схемами развитія цвѣтковыхъ растений, предлагаемыми Галлье. Галлье въ цѣломъ рядѣ своихъ сочиненій затрагиваетъ интересные вопросы филогеніи цвѣтковыхъ растений. Въ работахъ его, вышедшихъ ранѣ появленія въ свѣтъ его работы о *Juliania*, имъ даны были хотя аналогичныя, но все же иныя схемы развитія цвѣтковыхъ растений. „Dem Hallierschen System“, говоритъ Лотси въ своихъ лекціяхъ, „kann sicher nicht der Vorwurf zu grosser Starrheit gemacht werden; es wird von seinem emsig tătigen Urheber entsprechend seinen Forschungen fortwährend geändert, und ich glaube, dass Hallier, dessen Bemühungen ich hoch schätze und dessen grosse Kenntnisse der Angiospermen weit über die meinigen hervorrage, gut tun und auch mehr Anerkennung für seine Bestrebungen finden würde, wenn er keine weiteren Aenderungen darin anbrächte, bevor seine Forschungen zu einem gewissen Abschluss gekommen sind“¹⁾.

Въ этомъ благожелательномъ, хотя и нѣсколько ироническомъ совѣтѣ Лотси по адресу Галлье, Лотси, однако, на мой взглядъ, вдвойнѣ не правъ. Не правъ онъ потому, что самъ при распредѣленіи матеріала для своихъ лекцій онъ немало пользуется идеями Галлье и слѣдуетъ ему; не правъ Лотси и потому еще, что выясненіе филогенетическихъ отношеній различныхъ группъ цвѣтковыхъ растений, въ особенности высшихъ цвѣтковыхъ растений, представляетъ до сихъ поръ настолько трудную и сложную задачу, что каждая попытка составить болѣе детальную филогенетическую схему цвѣтковыхъ растений не можетъ быть иначе разсматриваема, какъ попытка, нуждающаяся въ дальнѣйшемъ еще во многихъ и многихъ измѣненіяхъ

1) „Систему Галлье нельзя, конечно, упрекнуть въ слишкомъ большой неподвижности; она постоянно перерабатывается ея кропотливо-работающимъ основателемъ, согласно его дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ; но я думаю, что Галлье, котораго стремленія я высоко цѣню, и котораго знанія покрытосѣменныхъ растений значительно превышаютъ мои собственныя познанія въ этомъ отношеніи, сдѣлалъ бы гораздо лучше и снискалъ бы большее признаніе своихъ стремленій, если бы онъ не вносилъ еще новыхъ измѣненій въ свою систему, пока изслѣдованія его не дойдутъ до какого-нибудь опредѣленнаго конца“.

и поправкахъ. Въ этихъ вопросахъ мы не только далеко не пришли еще къ окончательнымъ результатамъ, но и не скоро, навѣрное, придемъ. А потому вполне естественно, что каждый систематикъ, занимающійся этими высоко интересными и важными вопросами, не можетъ оставаться по отношенію къ вопросамъ этимъ на точкѣ замерзанія. Каждая новая работа его въ этомъ направленіи, даже не разработка какого-либо частнаго вопроса, но работа мысли надъ уже имѣющимися и собранными фактами должна приводить къ частичнымъ измѣненіямъ его представленій о филогенетическихъ отношеніяхъ различныхъ группъ цвѣтковыхъ растеній. И въ этомъ отношеніи самой трудной, самой мало разработанной группой цвѣтковыхъ растеній, самой неясной въ филогенетическомъ отношеніи является именно отдѣлъ раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ растеній, надъ которыми особенно и работаетъ Галлье и въ каждомъ новомъ своемъ сочиненіи вноситъ все новыя и новыя точки зрѣнія, производитъ дальнѣйшую разработку въ деталяхъ установленной имъ филогенетической системы цвѣтковыхъ растеній.

Изъ новѣйшихъ его воззрѣній, заслуживающихъ полнаго вниманія, можно указать на новый взглядъ его на происхожденіе свobodнолепестныхъ двудольныхъ растеній, выражающійся въ слѣдующемъ: въ своемъ рефератѣ о своей же работѣ о родѣ *Juliania*, напечатанномъ въ 110 томѣ, № 7 Bot. Centrblatt за 1909 годъ, Галлье производитъ отъ *Magnoliaceae* не *Saxifragaceae*, а *Ternstroemiaceae*, а *Saxifragaceae* филогенетически выводитъ изъ *Ternstroemiaceae*, весь же прежній свой отдѣлъ *Saxifragen* теперь Галлье разбиваетъ на два самостоятельныхъ отдѣла на *Theigenen*, т. е. такіе порядки двудольныхъ растеній, которые филогенетически произошли изъ *Ternstroemiaceae*, — и на *Saxifragen* sensu str., филогенетически выводимыя имъ изъ *Saxifragaceae*. Эта новая точка зрѣнія Галлье есть, на мой взглядъ, безусловно шагъ впередъ, ибо нѣсколько нарушаетъ основной принципъ его системы — монофилетическое происхожденіе цвѣтковыхъ растеній, принципъ, съ которымъ я лично согласиться не могу, какъ не могу я согласиться съ Галлье, что *Monochlamydeae* суть формы производныя отъ болѣе сложныхъ *Dialypetalae*, о чемъ я вамъ уже многократно говорилъ на этихъ лекціяхъ.

Совершенно иную картину филогенетическихъ отношеній раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ даетъ намъ Веттштейнъ (см. рис. 541, на стр. 565). Веттштейнъ признаетъ по меньшей мѣрѣ бифилетическое происхождение раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ, при чемъ одни порядки этого подкласса онъ ведетъ отъ *Monochlamydeae* черезъ порядокъ *Tricoccae* (семейство *Euphorbiaceae*), представленный крайне упрощенными цвѣтами, по типу скорѣе *Monochlamydeae*, но собранными въ сложныя соцвѣтія; другую же вѣтвь свободнолепестныхъ двудольныхъ, независимую отъ первыхъ, онъ ведетъ отъ *Polycarpicae*.

Первая вѣтвь *Dialypetalae pentacyclicae* черезъ порядокъ *Tricoccae* имѣетъ начало свое въ порядкѣ *Urticales* подкласса *Monochlamydeae*. Отъ *Tricoccae* мы имѣемъ одну вѣтвь къ *Columniferae* и затѣмъ *Gruinales*, а отъ этихъ послѣднихъ къ сростнолепестнымъ *Pentacyclicae—Diospyrales* (или *Ebenales*); другая же вѣтвь отъ *Tricoccae* ведетъ насъ къ *Terebinthales*, а отъ этихъ послѣднихъ послѣдовательно къ *Celastrales*, *Rhamnales* и, наконецъ, къ *Umbelliflorae* и *Rubiales*, т. е. къ высшимъ цвѣтковымъ растеніямъ подкласса *Tetracyclicae*. Эта филогенетическая вѣтвь довольно хорошо обоснована морфологически и представляетъ рядъ прогрессивно развивающихся формъ подъ вліяніемъ постепеннаго приспособленія къ опыленію при помощи насѣкомыхъ. Достигая максимума своего развитія въ высшихъ порядкахъ *Umbelliflorae* и *Rubiales*, эта филогенетическая вѣтвь цвѣтковыхъ растеній отличается особо сложнымъ устройствомъ соцвѣтій при сравнительно, однако, же, проще устроенныхъ цвѣтахъ.

Другая филогенетическая вѣтвь раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ представляетъ постепенное усложненіе въ строеніи, главнымъ образомъ, цвѣтка и его приспособленія къ особо сложному опыленію при помощи насѣкомыхъ. Изучая высшихъ представителей *Polycarpicae*, вы припомните, мы не разъ наталкивались на формы промежуточныя между *Polycarpicae* и простѣйшими типичными раздѣльнолепестными, именно *Parietales* (см. рис. 607). Вотъ эта то обширная группа *Parietales* и ставится Веттштейномъ въ началѣ системы типичныхъ раздѣльнолепестныхъ (*Dialypetalae*). Онъ выводитъ *Parietales* филогенетически изъ *Rhoeadales*, а изъ *Parietales*, по Веттштейну, развились *Synandrae* (*Compo-*

sitae — этотъ наиболѣе современный и высшій типъ цвѣтковыхъ растений); съ другой стороны изъ *Polycarpicae* Веттштейнъ выводитъ двѣ вѣтви — *Guttiferales*, давшую, въ свою очередь, начало *Bicornes* и *Primulales*, и затѣмъ *Rosales* (см. рис. 608). Крупный порядокъ *Rosales* даетъ, въ свою очередь, начало, съ одной стороны, высшимъ *Pentacycli-*

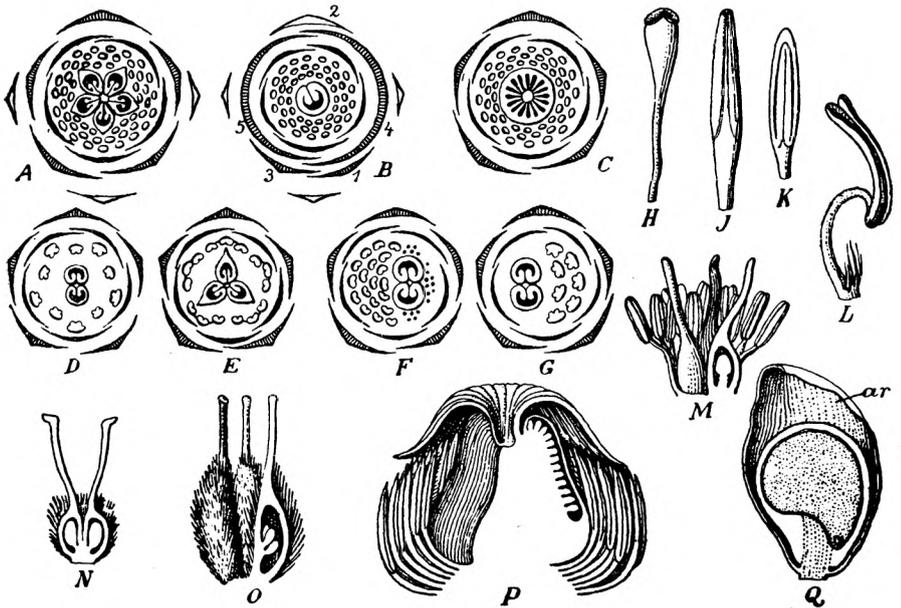


Рис. 607. Сем. *Dilleniaceae* изъ порядка *Parietales* (простѣйшiя *Parietales*). *A-G* — диаграммы цвѣтовъ: *A* — *Tetracera volubilis*, *B* — *Davilla rugosa*, *C* — *Actinidia strigosa*, *D* — *Hibbertia salicifolia*, *E* — *H. glaberrima*, *F* — *H. hypericoides*, *G* — *H. stricta*. *H-L* — тычинки: *H* — *Tetracera assa*, *J* — *Dillenia ochreatea*, *K* — *Hibbertia cuneiformis*, *L* — *Saurauia polyantha*. *M* — андроцей и гинецей *Hibbertia cuneiformis*. *N* — гинецей въ продольномъ разрѣзѣ *Curatella americana*, *O* — гинецей *Tetracera lasiocarpa*. *P* — гинецей и андроцей *Dillenia indica*. *Q* — продольный разрѣзъ сѣмени *Dillenia subsessilis*, *ar* — ариллусъ; у основанiя сѣмени очень маленькiй зародышъ (по Гильгу).

cae съ нижней завязью — *Myrtiflorae* (см. рис. 602, 609), съ другой же стороны, весьма расчлененнымъ и совершеннымъ группамъ *Tetracyclicae*, но съ верхней завязью — *Tubiflorae* и *Contortae*. Веттштейнъ не оставляетъ безъ вниманiя и небольшой но крайне переходнаго характера порядокъ *Hamamelidales* (см. рис. 593, 594), но онъ придаетъ ему значенiе диаметрально противоположное тому, которое припи-

сываетъ ему Галлье и Лотси. По Веттштейну, *Hamamelidales* занимаютъ промежуточное мѣсто между *Urticales* и *Polycarpicae* и такимъ образомъ являются связующимъ звеномъ между двумя крупными и, на мой взглядъ, независимыми другъ отъ друга группами протоантофитныхъ растений.

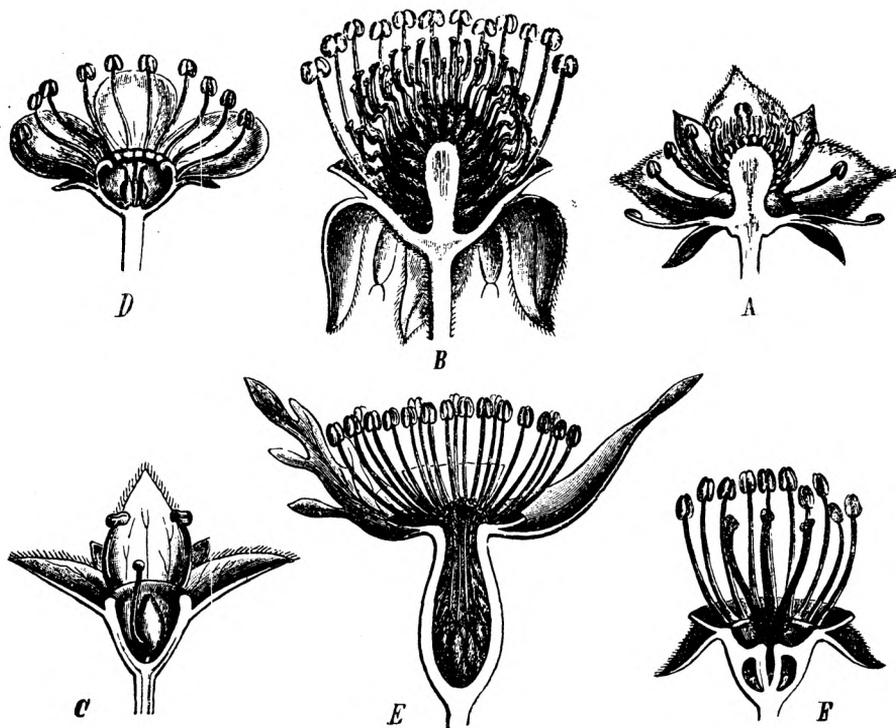


Рис. 608. Продольные разрѣзы цвѣтовъ различныхъ розоцвѣтныхъ: А — *Potentilla palustris*, на плоскомъ цвѣтоложѣ средняя часть съ пестиками, сильно выпуклая; В — *Geum urbanum*, на вогнутомъ цвѣтоложѣ средняя часть съ пестиками, выпуклая; С — *Alchemilla alpina*, пестикъ на днѣ вогнутого цвѣтоложа; D — *Spiraea decumbens*, пестикъ на днѣ вогнутого цвѣтоложа; E — *Rosa canina*, многочисленные пестики на днѣ кувшинчатого цвѣтоложа; F — *Pirus Malus*, пестики срослись съ вогнутымъ цвѣтоложемъ (по Focke).

Съ этой послѣдней точкой зрѣнія Веттштейна я лично согласиться не могу. По моему мнѣнiю, Галлье въ данномъ случаѣ болѣе правъ, связывая *Rosales* съ *Polycarpicae* черезъ *Hamamelidales*. Но, въ общемъ, изъ двухъ филогенетическихъ системъ — Галлье и Веттштейна мнѣ лично больше нравится система послѣдняго, и я нахожу си-

стему эту и болѣе разработанной, и яснѣе изображающей намъ весьма запутанныя отношенія среди разнообразныхъ, но, по основному плану своему, весьма схожихъ порядковъ *Dialypetalae pentacyclicae*. Во всякомъ случаѣ, ни система Галлье, ни система Веттштейна не могутъ считаться законченными, въ особенности по отношенію къ раздѣльно-



Рис. 609. Диаграмма
Lythrum salicaria L.
(по Вармингу).

лестнымъ двудольнымъ, къ этой самой трудной, въ смыслѣ филогенетическихъ изысканій, группѣ высшихъ цвѣтковыхъ растеній. А между тѣмъ до сихъ поръ у насъ по отношенію къ этой группѣ высшихъ цвѣтковыхъ растеній имѣются лишь только эти двѣ филогенетическихъ системы.

Системы Энглера, Варминга и другихъ систематиковъ ограничиваются при изложеніи *Dialypetalae* лишь формальнымъ морфологическимъ описаніемъ различныхъ порядковъ и семействъ, входящихъ въ составъ этого многочисленнаго подкласса цвѣтковыхъ растеній, безъ установленія филогенетическихъ отношеній какъ къ порядкамъ типовъ, стоящихъ ниже въ системѣ, такъ и къ порядкамъ типовъ, завершающихъ естественную систему цвѣтковыхъ растеній. Поэтому мы на разсмотрѣніи системъ Варминга и Энглера останавливаться здѣсь не будемъ и этимъ закончимъ наши краткія характеристики высшихъ цвѣтковыхъ растеній, объединяемыхъ мною въ одинъ общій классъ **эуантофитныхъ растеній**, характеризуемый цвѣтами пяти- или четырехциклическими съ ясно выраженными законами кратныхъ отношеній и чередованія органовъ и б. ч. сложно приспособленными къ перекрестному опыленію при помощи насѣкомыхъ.

Лекція двадцять седьмая.

Основные принципы новой филогенетической системы цвѣтковыхъ растений.

Въ самомъ началѣ этого курса я указалъ вамъ, что современныя естественныя системы растительнаго царства могутъ считаться естественными лишь въ ковычкахъ, ибо филогенетическія отношенія различныхъ группъ растений далеко еще окончательно не выяснены, ибо многое въ выясненіи филогенетическихъ отношеній этихъ до сихъ поръ должно считаться спорнымъ и требуетъ дальнѣйшихъ тщательныхъ изслѣдованій. Я говорилъ уже вамъ, что хотя цѣль современной систематики — дать естественную систему растительнаго царства, но цѣль эта до сихъ поръ не достигнута и не скоро еще будетъ достигнута (см. выше стр. 2). Неоднократно, въ теченіе этого курса указывалъ я вамъ также на то, что самымъ труднымъ отдѣломъ растительнаго царства съ точки зрѣнія установленія естественной системы на филогенетическихъ основахъ является отдѣлъ высшихъ растений, растений цвѣтковыхъ или покрытосѣменныхъ. Въ справедливости этихъ моихъ словъ вы могли многократно убѣдиться въ продолженіе нашего курса, такъ какъ я вездѣ, гдѣ нужно было, указывалъ вамъ иногда діаметрально противоположныя взгляды авторитетныхъ систематиковъ на тѣ или иные крупныя вопросы систематики высшихъ цвѣтковыхъ растений. И изученіе этихъ противоположныхъ взглядовъ, равно и того фактическаго матеріала, изъ котораго они вытекають, казалось, должно было привести насъ къ заключенію, что еще преждевременно пред-

принимать новыя попытки къ установленію болѣе естественной, чѣмъ имѣемъ мы до сихъ поръ, системы цвѣтковыхъ растеній. Однако, заканчивая сегодня курсъ введенія въ систематику цвѣтковыхъ растеній, я все же считаю своимъ долгомъ резюмировать передъ вами все сказанное и нарисовать вамъ хотя бы эскизъ будущей болѣе естественной, на мой взглядъ, системы, чѣмъ имѣемъ мы до сихъ поръ. Конечно, эскизъ этотъ, который я сейчасъ передъ вами набросаю, я не считаю за нѣчто безспорное, за окончательное слово науки, не подлежащее дальнѣйшимъ измѣненіямъ и усовершенствованіямъ; наоборотъ, можетъ быть, больше, чѣмъ кто-либо другой, я самъ сознаю и слабыя стороны предлагаемаго мною новаго дѣленія цвѣтковыхъ растеній на естественныя группы, и неотлагательную необходимость болѣе глубокой и всесторонней разработки этого новаго дѣленія. Но все же я считаю необходимымъ именно такимъ эскизомъ новой системы закончить мой курсъ, дабы этимъ самымъ, съ одной стороны, по возможности, отрѣшиться отъ старыхъ понятій, которымъ противорѣчитъ цѣлая сумма новыхъ фактическихъ данныхъ въ области систематики растеній, добытыхъ усиліями и тщательными изслѣдованіями ботаниковъ послѣднихъ десятилѣтій, съ другой же стороны, дабы намѣтить хотя бы основныя вѣхи того научнаго пути, по которому, по моему мнѣнію, должна пойти дальше разработка естественной системы растительнаго царства.

Изъ всего ранѣе сказаннаго, мнѣ кажется, вы могли ясно убѣдиться въ двухъ болѣе крупныхъ основныхъ положеніяхъ, на которыхъ должна далѣе строиться болѣе новая и болѣе естественная система растительнаго царства. Положенія эти слѣдующія: 1) относить голосѣменные растенія къ цвѣтковымъ или такъ называемымъ явнобрачнымъ растеніямъ нельзя; голосѣменные и морфологически, и филогенетически гораздо ближе стоятъ къ папоротникообразнымъ, чѣмъ къ типичнымъ цвѣтковымъ растеніямъ, а потому я и отношу ихъ къ **архегоніатнымъ** растеніямъ, противопоставляя послѣднимъ растенія **антофитныя** или типичныя цвѣтковыя покрытосѣменные растенія (см. выше стр. 20). 2) Дѣленіе цвѣтковыхъ или покрытосѣменныхъ растеній на два класса — однодольныхъ и двудольныхъ растеній, *Monocotyledoneae* и *Dicotyledoneae*, хотя практически весьма удобно

и наглядно и съ формально классификаціонной точки зрѣнія вполне приѣмлемо, но съ точки зрѣнія морфологической и, въ особенности, филогенетической это общепризнанное дѣленіе несомнѣнно искусственно и для настоящей естественной системы, на мой взглядъ, неприѣмлемо; поэтому въ будущей естественной системѣ цвѣтковыхъ растений дѣленіе антофитныхъ растений на однодольныя и двудольныя, по моему мнѣнію, должно быть отброшено, несмотря на все его удобство, наглядность и легкую практическую примѣнимость. Цвѣтковыя растения съ филогенетической точки зрѣнія въ будущей естественной системѣ должны быть подраздѣлены иначе, и я предлагаю антофитныя растения подраздѣлить на два филогенетически связанные другъ съ другомъ класса: на классъ 1-й — **протоантофитныя** растения и на классъ 2-й — **эуантофитныя** растения. Нѣчто подобное уже давно до меня предложено было Галлье, раздѣлившимъ всѣ покрытосѣменныя цвѣтковыя растения на „*Proterogenen*“ и „*Saxifragenen*“ (см. рис. 606, на стр. 616), но „*Proterogenen*“ Галлье не соотвѣтствуютъ вполне моимъ протоантофитнымъ растениямъ. Подъ именемъ протоантофитныхъ растений я понимаю всѣ тѣ порядки простѣйшихъ двудольныхъ и однодольныхъ растений, которые характеризуются неопредѣленнымъ еще строеніемъ цвѣтка, отличающагося при томъ же тѣми или иными примитивными архаическими признаками; сюда относятся и *Polycarpicae*, которыя одни, собственно, соотвѣтствуютъ группѣ „*Proterogenen*“ Галлье, и *Monochlamydeae* изъ двудольныхъ, и *Helobiae*, и *Spadiciflorae* изъ однодольныхъ. Къ эуантофитнымъ же растениямъ я отношу всѣ тѣ растения, цвѣты которыхъ имѣютъ определенное пяти- или четырехциклическое строеніе съ вполне определеннымъ количествомъ членовъ въ каждомъ циклѣ, а именно: или растения съ цвѣтами трехчленными пятициклическими (куда относится большинство порядковъ такъ называемыхъ однодольныхъ растений), или растения съ цвѣтами, въ типѣ, пятичленными пятициклическими (куда относится большинство порядковъ такъ называемыхъ свободнопестныхъ двудольныхъ), или, наконецъ, растения съ цвѣтами, въ типѣ, пятичленными четырехциклическими (куда относится большинство порядковъ такъ называемыхъ спайнопестныхъ двудольныхъ). Двѣ

послѣднія группы моей системы, вмѣстѣ съ *Monochlamydeae*, соотвѣтствуютъ „*Saxifragenae*“ Галлье (см. рис. 397, на стр. 401 и сравн. съ рис. 396, на стр. 400).

Предлагаемые мною два новыхъ класса цвѣтковыхъ растений — *Protoanthophytae* и *Euanthophytae*, въ свою очередь, могутъ быть подраздѣлены каждый на подклассы, но не на тѣ общепризнанные подклассы, на которые обыкновенно дѣлятъ двудольныя растенія, не на *Archichlamydeae* и *Metachlamydeae*, какъ дѣлить двудольныя растенія Энглеръ, и не на *Choripetalae* и *Sympetalae*, какъ проводитъ въ своей системѣ Веттштейнъ (см. рис. 541, на стр. 565), а на болѣе филогенетически обособленныя группы или подклассы. Болѣе формально *Protoanthophytae* можно было бы раздѣлить на два подкласса, на *Monochlamydeae* и *Polycarpicae*, отнеся къ *Monochlamydeae* порядокъ *Spadiciflorae* изъ однодольныхъ растений, а къ *Polycarpicae* порядокъ *Helobiae* изъ однодольныхъ. Такая точка зрѣнія проведена въ моихъ лекціяхъ. Но если быть строго филогенетически послѣдовательнымъ, то классъ *Protoanthophytae* слѣдовало бы подраздѣлить на большее число подклассовъ и, кромѣ двухъ крупныхъ подклассовъ *Monochlamydeae* и *Polycarpicae*, установить въ этомъ классѣ еще рядъ мелкихъ, но филогенетически самостоятельныхъ подклассовъ, а именно, подклассъ, заключающій въ себѣ одинъ всего порядокъ *Verticillatae* (одно семейство *Casuarinaceae*), подклассъ, заключающій въ себѣ одинъ всего порядокъ *Salicales* (одно семейство *Salicaceae*), подклассъ, заключающій порядки *Proteales* и *Santalales*, и, наконецъ, подклассъ протоантофитныхъ растений, начинающійся порядкомъ *Piperales* (съ крупнымъ семействомъ *Piperaceae* во главѣ) и заканчивающійся обширнымъ порядкомъ *Spadiciflorae* (съ цѣлымъ рядомъ примитивно построенныхъ семействъ однодольныхъ). Такое дѣленіе класса *Protoanthophytae* на 6 подклассовъ съ филогенетической точки зрѣнія было бы наиболѣе естественнымъ и отвѣчающимъ требованіямъ филогенетической системы, но, въ виду спорности и невыясненности происхожденія *Verticillatae*, *Salicales*, *Piperales* и *Proteales*, пока можно и воздержаться отъ такогодробнаго дѣленія класса *Protoanthophytae* на шесть подклассовъ и ограничиться болѣе формально-морфологическимъ и менѣе спорнымъ подраздѣленіемъ *Protoanthophytae* на два лишь подкласса: *Monochla-*

mydeae и *Polycarpicae*, что я и сдѣлаю ниже при изложеніи эскиза новой естественной системы цвѣтковыхъ растений. Но въ душѣ я болѣе симпатизирую подраздѣленію *Protoanthophytae* на шесть вышеупомянутыхъ филогенетически обоснованныхъ подклассовъ, что и выражено было мною въ моей схемѣ на рис. 397 (стр. 401) на одной изъ предыдущихъ лекцій (см. также рис. 610, на стр. 638).

Классъ *Euanthophytae* я предложилъ бы, по основному плану строенія цвѣтовъ ихъ, раздѣлить на два всего подкласса: на *Pentacyclicae* (цвѣты въ планѣ пятициклическіе, съ двумя кругами андроцея) и на *Tetracyclicae* (цвѣты въ планѣ четырехциклическіе, съ однимъ кругомъ андроцея). Второй подклассъ — *Tetracyclicae* представляетъ высшую ступень развитія цвѣтковыхъ растений; сюда относится большинство сростнолепестныхъ двудольныхъ растений и изъ свободнолепестныхъ двудольныхъ порядковъ *Umbelliflorae*. Подклассъ же *Pentacyclicae*, стоящій ниже въ системѣ, въ свою очередь, распадается на двѣ филогенетически параллельныхъ группы, на *Trimeri* и *Pentameri*. *Pentacyclicae trimerae* имѣютъ, въ планѣ, цвѣты трехчленные пятициклическіе, и сюда относится большинство такъ называемыхъ однодольныхъ растений, за исключеніемъ порядковъ *Helobiae* и *Spadiciflorae*, причисляемыхъ мною къ классу *Protoanthophytae*. *Pentacyclicae pentamerae* имѣютъ, въ планѣ, цвѣты пятичленные, пятициклическіе, и сюда относится большинство раздѣльнолепестныхъ двудольныхъ (за исключеніемъ *Umbelliflorae*), а изъ сростнолепестныхъ — *Sympetales pentacyclicae* Варминга, т. е., его порядки *Bicornes*, *Diospyrinae*, *Primulinae*.

Таковы, по моему мнѣнію, основы болѣе естественной новой системы цвѣтковыхъ растений, построенной на филогенетическихъ началахъ. Практическія неудобства этой системы, по сравненію съ общепризнанными нынѣ естественными системами, заключаются въ трудности краткими и точными діагнозами охарактеризовать классы и подклассы этой системы. Противъ нея можетъ быть выдвинуто и то соображеніе, что филогенетическія отношенія различныхъ группъ цвѣтковыхъ растений далеко еще не установлены окончательно, что филогенетическіе вопросы—вопросы весьма спорные, и что самъ авторъ новой системы черезъ нѣсколько лѣтъ можетъ еще значительно измѣнить свои воззрѣнія на

тѣ или иныя филогенетическія отношенія тѣхъ или иныхъ болѣе крупныхъ группъ цвѣтковыхъ растеній. Примѣръ на лицо: Галлѣе чуть ли не въ каждой своей работѣ мѣняетъ свои воззрѣнія на взаимныя филогенетическія отношенія разныхъ второстепенныхъ подраздѣленій цвѣтковыхъ растеній. Это послѣднее возраженіе противъ новой системы особенно существенно, и я не закрываю глаза на то, что и мнѣ, черезъ нѣсколько лѣтъ, при дальнѣйшемъ изученіи вопроса или при появленіи въ литературѣ новыхъ фактическихъ данныхъ, не придется вносить частичныя поправки въ предлагаемую мною нынѣ новую естественную систему цвѣтковыхъ растеній. Но я смѣю думать, что основные принципы этой новой системы едва ли сильно измѣнятся въ ближайшее, по крайней мѣрѣ, время, какъ не измѣнились основныя точки зрѣнія Галлѣе, несмотря на значительныя нововведенія, которыя онъ постоянно вноситъ въ свою систему. А такъ какъ именно нѣкоторые изъ основныхъ принциповъ системы Галлѣе я признать никоимъ образомъ не могу, хотя въ основѣ вполне сочувствую его стремленію построить болѣе естественную систему цвѣтковыхъ растеній именно на филогенетическихъ основаніяхъ, то мнѣ и не остается ничего другого, какъ предложить свою новую систему на тѣхъ же филогенетическихъ основаніяхъ.

Положительная сторона предлагаемой новой естественной системы цвѣтковыхъ растеній заключается въ болѣе строгомъ и послѣдовательномъ проведеніи филогенетическихъ отношеній среди цвѣтковыхъ растеній. Въ этой системѣ мы, дѣйствительно, послѣдовательно и постепенно восходимъ отъ типовъ болѣе древнихъ, болѣе примитивныхъ къ типамъ новѣйшимъ и болѣе совершеннымъ и при этомъ ясно отдаемъ себѣ отчетъ, почему въ восходящей системѣ этой такіе то порядки разсматриваются нами, какъ болѣе новые, болѣе совершенные, другіе же составляютъ типы исходные и связующіе цвѣтковыя растенія съ архегоніатными. Въ предлагаемой мною системѣ отпадаютъ, напримѣръ, такіе вопросы, какъ — куда поставить въ системѣ искусственную группу однодольныхъ растеній; прежніе ботаники ставили однодольныя въ системѣ послѣ голосѣменныхъ и передъ двудольными, но такое положеніе этой группы не соотвѣтствовало даже тогда имѣвшимся морфологическимъ даннымъ, ибо низшія

двудольныя гораздо ближе морфологически стоятъ къ голо-сѣменнымъ, чѣмъ однодольныя, а высшія двудольныя ушли гораздо дальше по пути эволюціи, обладаютъ гораздо болѣе сложнымъ строеніемъ цвѣтовъ и болѣе совершеннымъ морфологическимъ строеніемъ, чѣмъ высшія однодольныя. Веттштейнъ перенесъ въ своей системѣ однодольныя въ самый конецъ системы, поставивъ ихъ послѣ двудольныхъ (см. схему Веттштейна на рис. 541, на стр. 565). Но такое положеніе въ системѣ этой группы еще менѣе соотвѣтствуетъ даже морфологическимъ ея особенностямъ, не говоря уже о филогенетическихъ отношеніяхъ порядковъ однодольныхъ къ двудольнымъ.

Въ моей системѣ, въ которой отбрасывается формальное подраздѣленіе покрытосѣменныхъ на однодольныя и двудольныя, соотвѣтствующіе естественные порядки этихъ растений распредѣляются согласно ихъ дѣйствительнымъ филогенетическимъ связямъ, постольку, поскольку связи эти намъ въ настоящее время извѣстны. Дальнѣйшія изслѣдованія несомнѣнно заставятъ насъ еще неоднократно представлять въ естественной системѣ тѣ или иные порядки однодольныхъ или двудольныхъ, но самого подраздѣленія этого уже не будетъ, и не будетъ и вопроса, гдѣ ставить въ системѣ однодольныя — передъ двудольными или послѣ нихъ.

Предлагаемая мною система даетъ возможность болѣе естественно распредѣлить и самые порядки цвѣтковыхъ растений, ибо, кладя въ основу этой новой системы планъ строения цвѣтка, а не тѣ или инныя единичныя особенности его морфологической организациі (какъ, на примѣръ, спайнолепестность или раздѣльнолепестность, подпестичность или надпестичность и т. д.), мы тѣмъ самымъ получаемъ возможность дѣйствительно сблизить въ системѣ нашей типы филогенетически родственные, которые до сихъ поръ находили себѣ удаленныя другъ отъ друга мѣста въ системѣ. На примѣръ, уже давно чувствовалась и сознавалась систематиками филогенетическая близость порядковъ *Umbelliflorae* и *Rubiales*; но во всѣхъ доселѣ проведенныхъ на формально-морфологическихъ основаніяхъ системахъ эти два порядка неизбѣжно должны были стоять далеко другъ отъ друга, несмотря на родственную ихъ связь. Въ моей системѣ я постарался, насколько возможно, отрѣшиться отъ формально-морфологиче-

скихъ признаковъ и въ основу ея поставить методъ исторической. Правда, что исторія развитія цвѣтковыхъ намъ далеко еще не ясна. Но, проводя въ естественной системѣ методъ исторической, кладя его краеугольнымъ камнемъ всего зданія, мнѣ кажется, я тѣмъ самымъ даю и болѣе прочное основаніе для дальнѣйшаго изученія цвѣтковыхъ растений именно съ этой исторической или филогенетической точки зрѣнія. Если дальнѣйшія изслѣдованія и заставятъ насъ еще немало внести поправокъ и измѣненій въ самую систему, то, во всякомъ случаѣ, эта система будетъ дальше развиваться по тому единственно правильному, на мой взглядъ, методу, по которому успѣшно развиваются и другія научныя дисциплины. Это — методъ исторической, методъ, вполне гармонирующий всѣмъ процессамъ, на землѣ совершающимся. Ибо все на землѣ развивается, эволюціонируетъ въ исторической послѣдовательности, и отказываться отъ исторической перспективы въ угоду чисто формальнымъ, хотя бы и болѣе нагляднымъ, и болѣе на практикѣ примѣнимымъ морфологическимъ приемамъ — это значитъ умышленно закрывать глаза на то, что ежедневно и ежечасно вездѣ и всюду передъ нами совершается, закрывать глаза на эволюцію, которой, однако, подвержено все живое и неживое на нашей планетѣ.

Такимъ образомъ, эскизъ будущей естественной системы цвѣтковыхъ растений представляется мнѣ приблизительно въ слѣдующемъ видѣ.

Цвѣтковые растения (покрытосѣменные) относятся къ высшему, четвертому отдѣлу растительнаго царства, называемому мною *Anthophytae*. Это сложно развитыя разноспоровыя кормофитныя растения съ дѣленіемъ растительнаго тѣла ихъ на корень, стебель и листья. Чередованія поколѣній не имѣется, ибо половое поколѣніе редуцировано до послѣдней степени и слилось съ бесполомъ поколѣніемъ. Размноженіе при помощи цвѣтка, представляющаго метаморфозированный листостебельный побѣгъ съ опредѣленной послѣдовательностью, сверху внизъ, макроспоролистиковъ, микроспоролистиковъ и листьевъ цвѣточнаго покрова. Женскій половой органъ въ видѣ яйца съ двумя синергидами въ зародышевомъ мѣшкѣ. Характерно для растений этихъ явленіе двойного оплодотворенія.

Антофитныя растенія дѣлятся на два класса (см. рис. 610):

1-й классъ *Protoanthophytae*. Растенія съ примитивно и неопредѣленно устроенными цвѣтами, имѣющія цѣлый рядъ архаическихъ признаковъ, сближающихъ ихъ съ архегоніатными растеніями.

1-й подклассъ *Monochlamydeae*. Цвѣты ихъ б. ч. однопокровные или даже безпокровные, часто раздѣльнополые и вѣтроопыляемые; въ цвѣтахъ б. ч. не выражены еще законы кратныхъ отношеній и чередованія органовъ. Цвѣты б. ч. циклическіе, немногочленные, неопредѣленночленные, причѣмъ обыкновенно тычинки противостоятъ листикамъ околоцвѣтника. Только высшіе типы этого подкласса обнаруживаютъ самый постепенный переходъ къ двупокровности цвѣтовъ съ дѣленіемъ покрова на чашечку и вѣнчикъ, съ установленіемъ въ цвѣткѣ законовъ кратныхъ отношеній и чередованія органовъ, съ приспособленіемъ его къ насѣкомоопыляемости и, какъ слѣдствіемъ сего, съ установленіемъ слитноплости въ цвѣткѣ. Сюда принадлежатъ приблизительно въ слѣдующей естественной послѣдовательности ниже перечисленные порядки:

1-й порядокъ *Verticillatae*. Обнаруживаетъ филогенетическія отношенія къ голосѣмнымъ и папоротникообразнымъ. Среди цвѣтковыхъ занимаетъ обособленное положеніе.

2-й порядокъ *Piperales*. Стоитъ въ системѣ изолированно, обнаруживая филогенетическія отношенія къ слѣдующему порядку и м. б. къ порядку *Polygonales*.

3-й порядокъ *Spadiciflorae*. Дальнѣйшее развитіе типа *Piperales*; можетъ быть, нѣкоторыя морфологическія отношенія къ порядку *Liliiflorae*, но основанныя скорѣе на гомоплазіи, чѣмъ на дѣйствительно родственныхъ филогенетическихъ отношеніяхъ.

4-й порядокъ *Salicales*. Стоитъ обособленно въ системѣ среди остальныхъ цвѣтковыхъ; въ морфологическомъ отношеніи имѣется формальная близость къ порядкамъ *Myricales*, *Juglandales* и *Fagales*, но, конечно, безъ ясныхъ филогенетическихъ отношеній.

5-й порядокъ *Proteales*. Обладаетъ цѣлымъ рядомъ первобытныхъ архаическихъ признаковъ, но стоитъ особнякомъ въ системѣ, не обнаруживая ни филогенетическихъ, ни

даже морфологическихъ отношеній ни къ предыдущимъ порядкамъ, ни ко всѣмъ послѣдующимъ, начиная съ порядка 7-го. Порядокъ этотъ и по географическому своему распространению, и по морфологическимъ признакамъ обнаруживаетъ совершенно своеобразное развитіе въ иномъ направленіи, чѣмъ остальные порядки *Monochlamydeae*, кромѣ ближайшаго порядка *Santalales*.

6-й порядокъ *Santalales*. Находится въ несомнѣнномъ филогенетическомъ отношеніи къ предыдущему порядку *Proteales*, представляя лишь дальнѣйшее его развитіе и усложненіе.

7-й порядокъ *Myricales*. Типъ архаическій.

8-й порядокъ *Juglandales*. Типъ архаическій.

9-й порядокъ *Julianiales*. Типъ архаическій, совершенно вымершій, близкій къ предыдущему.

10-й порядокъ *Balanopsidales*. Типъ архаическій, вымершій, близкій къ порядку *Fagales*.

Эти четыре порядка филогенетически несомнѣнно близки другъ къ другу. Они обладаютъ цѣлымъ рядомъ первобытныхъ архаическихъ признаковъ, сблизжающихъ ихъ съ архегоніатами, въ частности, съ голосѣмными. На основаніи данныхъ морфологическихъ, географическихъ и палеонтологическихъ мы должны разсматривать эти четыре порядка, какъ остатки, осколки древнихъ, нѣкогда сильно распространенныхъ на землѣ и расчлененныхъ типовъ первичныхъ цвѣтковыхъ растений. Съ ними филогенетически несомнѣнно связанъ слѣдующій

11-й порядокъ *Fagales*, представляющій дальнѣйшее усложненіе и развитіе того же типа, послѣдовательно заложеннаго въ простѣйшемъ видѣ въ порядкахъ *Myricales* и *Juglandales*.

12-й порядокъ *Urticales*. Довольно явственныя филогенетическія отношенія къ порядкамъ *Myricales*, *Juglandales* и *Fagales*. Типъ еще болѣе совершенный.

13-й порядокъ *Polygonales*. Филогенетическія отношенія къ предыдущему порядку и, можетъ быть, лишь боковая прогрессирующая вѣтвь послѣдняго; возможныя, хотя и не столь прямыя филогенетическія отношенія къ слѣдующему порядку.

14-й порядокъ *Centrospermae*. Весьма естественный,

но и весьма полиморфный и морфологически разнообразный порядокъ. Простѣйшіе типы *Centrospermae* еще типичныя *Monochlamydeae*, высшіе типы, морфологически, однако, весьма послѣдовательно связанные съ низшими, имѣютъ уже большинство признаковъ эуантофитныхъ растений, какъ, на примѣръ, пятичленный пятициклическій цвѣтокъ съ законами кратныхъ отношеній и чередованія органовъ, приспособленный къ насѣкомоопыляемости. Порядокъ этотъ, примыкая, съ одной стороны, къ порядку *Urticales*, съ другой стороны, высшими своими типами (*Caryophyllaceae*) весьма близокъ къ порядкамъ подкласса *Pentacyclicae pentamerae* класса *Euanthophytae* и даже обнаруживаетъ, повидимому, филогенетическій переходъ къ порядку *Plumbaginales* съ сростнолепестнымъ вѣнчикомъ.

2-й подклассъ *Polycarpicae*. Цвѣты ихъ б. ч. многочленные, неопредѣленночленные, ациклическіе или гемициклическіе съ постепеннымъ переходомъ къ эуцикличности. Гинецей, въ типѣ, многочленный, апокарпный, съ постепеннымъ переходомъ къ синкарпнн. Весьма раннее приспособленіе къ насѣкомоопыляемости, вслѣдствіе чего цвѣты б. ч. слитно-полые, крупные, съ яркимъ, хорошо развитымъ околоцвѣтникомъ. Раздѣльнополость и вѣтроопыляемость если и встрѣчаются, то у типовъ вторичныхъ, производныхъ. Ясныя филогенетическія отношенія къ вымершему типу голосѣменныхъ — *Bennettitales*.

15-й порядокъ *Anonales*. Типъ древній, архаическій, филогенетически близкій къ *Bennettitales*.

16-й порядокъ *Ranales*. Типъ филогенетически весьма близкій къ предыдущему, но болѣе совершенный и прогрессирующій.

17-й порядокъ *Nepenthales*. Боковая филогенетическая вѣтвь предыдущаго порядка, не имѣющая дальнѣйшихъ филогенетическихъ отношеній къ болѣе совершеннымъ типамъ цвѣтковыхъ растений.

18-й порядокъ *Aristolochiales*. Такая же боковая вѣтвь порядка *Ranales*, но ушедшая еще дальше по пути эволюціи и также не имѣющая отношеній къ болѣе совершеннымъ типамъ цвѣтковыхъ растений.

19-й порядокъ *Helobiae*. Одна изъ крупныхъ вѣтвей, филогенетически отдѣлившихся отъ типа *Ranales* и пред-

ставляющая переходъ къ *Pentacyclicae trimerae* класса *Euanthophytae*.

20-й порядокъ *Hamamelidales*. Переходный порядокъ отъ *Polycarpicae* къ *Pentacyclicae pentamerae*, имѣющій, съ одной стороны, м. б., нѣкоторыя филогенетическія отношенія къ порядку *Urticales* и, съ другой стороны, несомнѣнныя филогенетическія отношенія къ порядкамъ *Anonales* и *Rosales*. Весьма древній архаическій типъ, стоящій на рубежѣ между *Protoanthophytae* и *Euanthophytae* и съ одинаковымъ правомъ могущій занимать мѣсто въ системѣ какъ среди 1-го класса, въ концѣ его, такъ и среди 2-го класса, въ самомъ его началѣ.

21-й порядокъ *Rhoeadales*. Весьма явственныя филогенетическія отношенія къ порядку 16-му *Ranales*; дальнѣйшее развитіе и усовершенствованіе этого типа, съ выработкою цвѣтовъ циклическихъ, съ ясно развитыми уже законами кратныхъ отношеній и чередованія органовъ; цвѣты б. ч., однако, по двойному или четверному типу, но еще не пяти-, а многоциклическіе (неопредѣленноциклическіе). Высшими типами своими обнаруживаетъ явственный переходъ къ порядку *Parietales* изъ 2-го класса эуантофитныхъ растений.

2-й классъ *Euanthophytae*. Растенія съ цвѣтами опредѣленночленными и опредѣленноциклическими, съ законами кратныхъ отношеній и чередованія органовъ.

1-й подклассъ *Pentacyclicae*. Цвѣты построены по пятициклическому типу.

1-й подподклассъ *Trimeri*. Цвѣты построены по тройному пятициклическому типу.

22-й порядокъ *Liliiflorae*. Явственныя филогенетическія отношенія къ порядку 19-му — *Helobiae*. Основной типъ строенія цвѣтка такъ называемыхъ „однодольныхъ“, изъ котораго легко выводится строеніе цвѣтовъ и діаграммы остальныхъ „однодольныхъ“, прогрессирующихъ и регрессирующихъ.

23-й порядокъ *Enantioblastae*. Явственныя филогенетическія отношенія къ порядку *Liliiflorae*.

24-й порядокъ *Cyperales*. То же самое.

25-й порядокъ *Glumiflorae*. Филогенетическія отношенія къ порядку *Enantioblastae*. Эти три порядка развились изъ типа *Liliiflorae* въ регрессивномъ направленіи. Въ нихъ замѣчается редуція цвѣточныхъ покрововъ и весьма совершенная вторичная приспособленность къ вѣтроопыленію.

26-й порядокъ *Scitamineae*. Сильно прогрессирующій типъ.

27-й порядокъ *Gynandrae*. Еще болѣе сильно прогрессирующій типъ. Оба порядка весьма явственно филогенетически связаны съ порядкомъ *Liliiflorae*.

2-й подподклассъ *Pentameri*. Цвѣты въ планѣ построены по пятерному пятициклическому типу съ двумя кругами андроцея, но легко уклоняются либо къ четырехчленности, либо къ многочленности ихъ органовъ (путемъ расщепленія), либо къ четырехцикличности (путемъ б. и. м. легко обнаруживаемой атрофіи одного изъ круговъ андроцея).

28-й порядокъ *Parietales*. Явственныя филогенетическія отношенія къ порядку *Rhoeadales* изъ подкласса *Polycarpicae* класса *Protoanthophytae*. Съ другой стороны, высшими типами своими порядокъ *Parietales* обнаруживаетъ весьма вѣроятныя родственныя отношенія къ высшему порядку цвѣтковыхъ растений изъ подкласса *Tetracyclicae*, къ порядку *Synandrae* (сем. *Compositae*).

29-й порядокъ *Guttiferales*. Филогенетическія отношенія къ подклассу *Polycarpicae*, къ порядку *Ranales*. Съ другой стороны, весьма вѣроятныя отношенія къ порядкамъ *Bicornes* и *Primulales* изъ спайнолепестныхъ двудольныхъ.

30-й порядокъ *Bicornes*. Дальнѣйшее развитіе и усложненіе предыдущаго порядка.

31-й порядокъ *Primulales*. Еще болѣе совершенное развитіе того же типа.

32-й порядокъ *Plumbaginales*. Близкія морфологическія отношенія къ порядку *Primulales* и довольно явственныя филогенетическія отношенія къ высшимъ типамъ порядка *Centrospermae* изъ подкласса *Monochlamydeae* класса *Protoanthophytae*.

33-й порядокъ *Rosales*. Явственныя филогенетическія отношенія къ порядку *Hamamelidales* и менѣе явственныя къ порядку *Ranales* изъ подкласса *Polycarpicae*. Имѣются родственныя связи съ порядками *Tubiflorae* и *Contortae* изъ высшаго подкласса цвѣтковыхъ растений — *Tetracyclicae*.

34-й порядокъ *Myrtales*. Дальнѣйшее развитіе и усовершенствованіе типа *Rosales*.

35-й порядокъ *Tricoccae*. Положеніе порядка этого въ системѣ довольно неопредѣленное. Его можно разсматривать, какъ дальнѣйшее развитіе порядка *Urticales* и, слѣдовательно,

относить къ *Monochlamydeae*. Но, съ другой стороны, порядокъ этотъ обнаруживаетъ ясныя филогенетическія отношенія къ *Pentacyclicae pentameræ* изъ *Euanthophytæ*, а именно къ порядкамъ *Columniferae* и *Terebinthales*. *Terebinthales* Галлье производитъ непосредственно отъ *Rosales*, а *Columniferae* производитъ отъ *Guttiferae*, *Tricoccae* же разсматриваетъ, какъ упрощенный типъ *Columniferae*. Очень вѣроятно, что такая точка зрѣнія болѣе правдоподобна, а тогда слѣдовало бы поставить порядокъ *Tricoccae* вслѣдъ за порядкомъ *Columniferae*, а этотъ послѣдній непосредственно за *Guttiferales*. Во всякомъ случаѣ, начиная съ порядка *Tricoccae*, мы имѣемъ, по видимому, независимую отъ предыдущихъ порядковъ филогенетическую вѣтвь *Pentacyclicae pentameræ*. Надо, однако, сознаться, что именно здѣсь филогенетическія отношенія цвѣтковыхъ весьма запутаны и далеко еще не выяснены, а потому и положеніе порядка *Tricoccae* здѣсь въ этой системѣ вполнѣ проблематично и провизорно.

36-й порядокъ *Columniferae*. Если признать, что типъ *Tricoccae* первичный, то *Columniferae* остаются на этомъ мѣстѣ въ системѣ, какъ дальнѣйшее развитіе типа *Tricoccae*. Если же стать на точку зрѣнія Галлье, то придется *Columniferae* вести филогенетически отъ порядка 29-го *Guttiferales*.

37-й порядокъ *Gruinales*. Дальнѣйшее развитіе порядка *Columniferae*.

38-й порядокъ *Diospyrales*. Можетъ быть филогенетически выведенъ съ сомнѣніемъ, однако, изъ порядка *Columniferae* или *Gruinales*.

39-й порядокъ *Terebinthales*. Происхожденіе этого порядка либо, согласно Веттштейну, надо искать въ порядкахъ *Urticales* и *Tricoccae*, либо, согласно Галлье, непосредственно выводитъ его изъ порядка *Rosales*. Съ другой стороны, *Terebinthales* обнаруживаютъ филогенетическія отношенія къ высшимъ спайнолепестнымъ, именно къ *Diospyrales*, а м. б. и къ *Convolvulales*.

40-й порядокъ *Celastrales* и

41-й порядокъ *Rhamnales* представляютъ какъ бы боковыя конечныя вѣтви типа *Terebinthales* и вмѣстѣ съ тѣмъ нѣкоторыя переходныя черты къ порядку *Umbelliflorae* изъ подкласса *Tetracyclicae*.

2-й подклассъ *Tetracyclicae*. Цвѣты построены по пя-

тичному четырехциклическому типу съ однимъ кругомъ въ андроцеѣ, приче́мъ невозможно доказать, что второй кругъ андроцея атрофировался. Б. ч. цвѣты спайнолепестные, рѣже (у *Umbelliflorae*) свободноплепестные.

42-й порядокъ *Convolvulales*. Филогенетически можетъ быть выведенъ изъ порядковъ *Columniferae*, *Gruinales* или *Terebinthales* предыдущаго подкласса. Близокъ также, повидимому, къ порядку *Diospyrales*.

43-й порядокъ *Tubiflorae*. Филогенетически выводится изъ порядка *Rosales* и дальнѣйшее его развитіе представляетъ

44-й порядокъ *Contortae*.

45-й порядокъ *Ligustrales* обнаруживаетъ явственныя филогенетическія отношенія къ порядку *Celastrales* предыдущаго подкласса.

46-й порядокъ *Umbelliflorae* филогенетически выводится изъ порядковъ *Terebinthales*, *Celastrales* и *Rhamnales*, а самъ онъ даетъ, повидимому, переходъ къ слѣдующему порядку *Rubiales*.

47-й порядокъ *Rubiales*. Весьма вѣроятныя филогенетическія отношенія къ предыдущему порядку.

48-й порядокъ *Synandrae* (*Compositae*), занимая высшее положеніе въ системѣ, обнаруживаетъ, однако же, филогенетическія отношенія къ одному изъ простѣйшихъ порядковъ эуантофитныхъ растений, а именно къ порядку *Parietales*, занимающему въ системѣ промежуточное положеніе между *Polycarpicae* и *Euanthophytae*.

Такова схема новой филогенетической системы цвѣтковыхъ растений. Мы видимъ изъ схемы этой, что чѣмъ выше восходимъ мы въ этой системѣ, тѣмъ филогенетическія отношенія между естественными порядками цвѣтковыхъ дѣлаются сложнѣе и запутаннѣе. Самые порядки и ихъ объемъ не могутъ еще считаться точно установленными, и я ихъ взялъ здѣсь, въ общемъ, въ объемъ системы Веттштейна, ибо считаю послѣднюю болѣе разработанной съ филогенетической точки зрѣнія и болѣе естественной. Неустановленность объемовъ порядковъ высшихъ цвѣтковыхъ растений и запутанность филогенетическихъ ихъ отношеній не должны насъ смущать. Это вполне естественно и нормально, разъ филогенетическая система должна изображать родословное дерево. Чѣмъ ближе находимся мы у основанія такого ро-

запутаннѣе и сложнѣе дѣлается его вѣтвление, и еще много и много времени пройдетъ, прежде чѣмъ мы окончательно разберемся въ сложныхъ явленіяхъ вѣтвленія его могучей и пышно развившейся кроны.

Теперь же, въ заключеніе я представлю вамъ слѣдующій чертежъ, долженствующій схематично изобразить филогенетическія отношенія разныхъ порядковъ цвѣтковыхъ растений (см. рис. 610). Этотъ чертежъ есть, конечно, лишь схема, эскизъ будущей естественной системы цвѣтковыхъ растений, для окончательнаго установленія которой потребуется еще много и много лѣтъ упорной работы систематиковъ-филогенетиковъ.

Замѣченныя опечатки.

Страница :	Строчка :	Напечатано :	Должно быть :
89	4 снизу	типу	плану
176	3 "	Pfeffer'a	Pfeiffer'a
177	9 "	<i>Mais</i>	<i>Mays</i>
264	20 "	32	33
—	10 "	32	33
339	6 "	<i>Mesembrianthemum</i>	<i>Mesembryanthemum</i>
340	14 "	<i>Mesembrianthemum</i>	<i>Mesembryanthemum</i>
—	13 "	<i>Mesembrianthemum</i>	<i>Mesembryanthemum</i>
341	3 сверху	<i>Mesembrianthemum</i>	<i>Mesembryanthemum</i>
408	11 снизу	<i>inense</i>	<i>sinense</i>
453	8 "	12	11
579	6 сверху	свойственной	своей
603	4 "	<i>Tetracycluae</i>	<i>Tetracyclicae</i>

Указатель латинских названий.

(Звѣздочкой обозначены названія растений, изображенныхъ на соответствующихъ страницахъ на рисункахъ или помѣщенныхъ въ схемахъ.)

- Abbatia tomentosa*. 614*.
Abies alba. 66*. 377*.
Abietaceae. 15.
Abietineae. 53. 54. 55. 67. 574.
Acanthaceae. 603.
Acer. 1. 2.
Aceraceae. 148. 224.
Achariaceae. 591. 599.
Achillea millefolium. 599*.
Achlys. 439. 443. 449.
Acnida cannabina. 328*.
Aconitum. 452. 454. 462. 466. 467. 499.
Aconitum Napellus. 466*.
Acramphibrya. 96.
Actaea. 452. 460. 469.
Actinidia strigosa. 459*. 620*.
Actinodaphne. 429.
Adlumia. 487.
Adlumia fungosa. 487.
Adonis. 395*. 456. 462. 462*.
Aesculinae. 613.
Aesculinen. 400*. 616*.
Aesculus hippocastanum. 613*.
Aggregatae. 400*. 596. 616*.
Agrostemma. 325*. 344*. 358*.
Agrostemma Githago. 346*. 347.
Aiouea tenella. 424*.
Aizoaceae. 327. 328*. 329. 330. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 350. 350*. 382.
Albae. 236.
Albica. 573.
Alchemilla. 145. 146*.
Alchemilla alpina. 621*.
Alisma Plantago. 537*. 564*.
Alismataceae. 536.
Alnus. 145. 229. 233. 238. 244. 249. 320. 364*. 366.
Alnus acuminata. 238.
Alnus glutinosa. 244*. 245*. 356*.
Alsineae. 348.
Alsineae. 349.
Alsinoideae. 346. 347. 348. 349.
Alyssum. 488.
Amarantaceae. 290. 324. 325. 328*. 329. 331. 333. 333*. 337. 339. 343. 344. 345. 349. 350*. 382.
Amarantus caudatus. 337*.
Amentaceae. 97. 98. 133. 134. 145. 148. 191. 194. 224. 400*. 616*.
Amentiferae. 530.
Amoeboideae. 19.
Anabaseae. 337.
Anacardiaceae. 219. 225.
Anamirta Cocculus. 433*.
Anemarrhena. 579.
Anemone. 452. 456. 458. 464.
— *altaica*. 457*.
— *pulsatilla*. 466*.
Anemoneae. 456. 461. 468.
Angiospermae. 11. 12. 18. 82*. 96. 159. 360*.
Anguloa Clowesii. 583*.
Anoectomeria. 475.
Anona. 419.
Anonaceae. 219. 403. 417. 418*. 419. 425. 430. 430*. 431. 458. 587.
Anonales. 219. 327. 400*. 401. 402. 403. 420. 421. 424. 425. 429. 430. 430*. 431. 432. 435. 436. 447. 453. 477. 478. 504. 505. 506. 562. 568. 570*. 581. 586. 608. 609. 610. 616*. 633. 634. 638*.
Anthoceros gracilis. 24*. 26. 27*. 60*.
Anthophyta. 18. 70.
Anthophytæ. 20. 401. 630.

- Antiaris toxicaria*. 261. 262*.
Antigonon. 300.
Antirrhinum majus. 590*.
Anychia dichotoma. 326*.
 Apetalae. 96. 97.
Apophyllum. 497.
Aquilegia. 454. 463. 465.
 — *vulgaris*. 464*.
Arabis. 488.
 — *alpina*. 491*.
 Araceae. 2. 184. 185. 189. 291. 374.
 530. 568.
Araucaria. 66. 66*. 377*. 540*.
 Araucarieae. 574.
 Archegoniatae. 18. 20.
 Archichlamydeae. 97. 114. 178. 626.
Arenaria. 348.
Argemone. 480.
Arisaema. 575. 576*. 577. 579.
 — *Dracontium*. 576*.
 Aristatae. 458.
 Aristolochiaceae. 288. 400*. 616*.
 Aristolochiales. 287. 288. 399. 400*.
 401. 402. 506. 507. 570*. 586. 608.
 616*. 633. 638*.
 Aroideae. 562. 575.
Arthrocnemum. 335.
 Artocarpeae. 276. 277.
 Artocarpoideae. 274. 275.
Artocarpus. 260. 265. 267. 273.
Arum. 579.
 Asclepiadaceae. 68. 145. 603.
Asimina. 418*. 419.
Aspidium Filix mas. 44*. 63*.
Asplenium Adiantum nigrum. 71*.
 119*.
Atraphaxis. 294. 302. 303. 310.
 — *spinosa*. 294*.
 Atripliceae. 336.
Aularthrophyton. 337.
Azolla. 33.
 Balanops. 225. 227.
Balanops Vieillardii. 226*. 227*.
 Balanopsidaceae. 225. 227. 228. 255.
 Balanopsidales. 226. 227. 228. 281.
 586. 632. 638*.
 Balsamitae. 201.
Barclaya. 475.
Barneoudia. 456.
 Basellaceae. 330. 331. 349. 591.
 Batidaceae. 329. 331.
 Batidales. 331. 586.
Batis maritima. 330*. 331.
Beilschmiedia. 428.
 Bennetitaceae. 528. 546. 548. 549.
 574. 587.
 Bennetitales. 87. 90*. 102. 171. 172.
 172*. 193. 194. 221. 389. 399. 400*.
 401*. 506. 510. 511. 512. 512*. 513.
 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520.
 522. 523. 524. 525. 526. 528. 531.
 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543.
 545. 546*. 547. 551. 581. 608. 615.
 616*. 633. 638*.
 Bennetitaeae. 550*. 570*.
 Bennetitites. 516*.
 — *dacotensis*. 102. 102*. 518. 518*.
 519*. 537. 538*. 539*.
 — *Gibsonianus*. 517*.
 — *Morierei*. 516*. 517*. 522*.
 Bennetitinae. 19.
 Berberidaceae. 68. 222. 400*. 424. 432.
 435. 436. 437. 439. 439*. 440. 441.
 442. 443. 445. 446. 447. 448. 449.
 450. 451. 452. 453. 453*. 454. 455.
 459. 460. 461. 461*. 462. 465. 466.
 468. 469. 472. 482. 556. 558. 560.
 571. 571*. 573. 574. 580. 587. 588.
 616*.
 Berberidopsioideae. 450.
 Berberidopsis. 445. 446. 447. 448. 449.
 453.
 — *corallina*. 446*. 447*.
 Berberioideae. 438. 439. 441. 450.
Berberis. 67*. 437. 439. 439*. 446. 449.
 450. 453. 453*.
 — *Aquifolium*. 450.
 — *Bealei*. 439*.
 — *Fortunei*. 450.
 — *vulgaris*. 438*. 442*.
Beta vulgaris. 105*. 109*. 320*. 324*.
 379*.
Betula. 145. 229. 233. 238. 244. 246.
 247*. 364*. 366. 380.
 — *alba*. 141*. 229. 238. 248*. 366*.
 — *Dryadum*. 238.
 — *Medwedewi*. 236.
 — *prisca*. 236. 238.
 — *Raddeana*. 236. 236*. 237*.
 — *verrucosa*. 236*. 246*. 247*.
 Betulaceae. 141. 145. 148. 191. 229.
 232. 233. 238. 239*. 241. 243. 244.
 248. 249. 250. 251. 252. 255. 264.
 360. 361. 368.
 Betuleae. 224.
 Bibionidae. 214.
Bicornes. 400*. 565*. 591. 592. 594.
 595. 616*. 620. 627. 635. 638*.
Bocconia. 480.
Boehmeria. 260. 260*. 265.
 — *cylindrica*. 272.
 — *macrophylla*. 280*. 378*.
 — *nivea*. 273. 280*. 378*.
Bombax. 454.
 Borraginaceae. 400*. 558*. 603. 616*.
Boscia. 497.
Bowenia spectabilis. 68*. 89*. 547*.
Brasenia. 471.
 — *purpurea*. 470*. 472*. 473.
Brassica oleracea. 493*.

- Brassica nigra*. 493*.
Brexieae. 224.
Broussonetia papyrifera. 259*. 260.
Brunnichia. 300.
Bryophyta. 11. 12. 18.
Buffonia. 348.
Bunias Erucago. 491*.
Bunium. 452.
Busbeckia. 496.
Butomaceae. 536.
Butomus umbellatus. 537*. 563*.
Cabomba. 471. 473. 475*.
 — *aquatica*. 109*. 470*.
 — *caroliniana*. 475*.
Cabomboideae. 470. 473. 476.
Caccinia. 588*.
 — *crassifolia*. 588*.
 — *Rauwolfii*. 588*.
Cactaceae. 328*. 341. 342.
Calandrinia Menziesii. 342*.
 — *procumbens*. 328*. 342*. 343*.
 — *speciosa*. 342*.
Callianthemum rutifolium. 456.
Calligonum. 294. 302. 304. 310.
 — *Caput Medusae*. 294*.
Caltha. 456. 464.
Caltis. 265.
Calycanthaceae. 403. 419. 421. 422.
 424. 430. 430*. 536.
Calycanthus praecox. 421*.
Calyceiflorae. 95. 96.
Calycocarpum. 433.
Campanula medium. 594*.
Campanulaceae. 400*. 594*. 603. 616*.
Campanulatae. 603.
Campanulinae. 596.
Campanulinen. 400*. 616*.
Camphorosmeae. 336.
Canellaceae. 403. 421. 430. 430*. 431.
 432. 447.
Cannabaceae. 263. 264. 274. 277.
Cannabis. 260. 279*. 357*.
 — *sativa*. 274. 275*. 278*.
Capparidaceae. 400*. 479. 493. 494.
 495. 496. 497. 498. 498*. 499. 500.
 501. 503. 503*. 504. 587. 616*.
Capparideae. 497.
Capparidoideae. 497.
Capparis. 495. 496. 497.
 — *ogygia*. 497. 498.
 — *spinosa*. 495*. 496*. 499*.
Caprifoliae. 400*. 616*.
Capsella Bursa pastoris. 493. 578*.
Cardamine glauca. 491*.
 — *hirsuta*. 493.
 — *pratensis*. 489*.
Caricaceae. 591. 599.
Carpinus. 145. 229. 233. 237. 248.
 — *Betulus*. 237. 250*.
 — *caroliniana*. 238.
Carpotroche brasiliensis. 447*. 614*.
Carya. 210. 212. 215.
 — *acuminata*. 215.
 — *alba*. 216*.
 — *costata*. 215.
 — *elaenoides*. 215.
 — *myristicaeformis*. 215.
 — *olivaeformis*. 216.
 — *Schweiggeri*. 216.
 — *ventricosa*. 215.
Caryophyllaceae. 110*. 113*. 314*.
 315*. 317. 317*. 319. 320. 321. 322.
 323. 324. 325. 325*. 326. 326*. 328*.
 329. 330. 331. 344. 344*. 345. 345*.
 346. 348. 348*. 349. 350*. 358*. 359.
 381. 382. 382*. 396. 400*. 401. 425.
 455. 493. 504. 551. 587. 615. 616*.
 633.
Caryophyllinae. 615.
Caryophyllineae. 331.
Caryophyllinen. 400*. 616*.
Casearia oblongifolia. 614*.
Cassebeeria. 614*.
Cassytha. 423.
Castanea. 145. 229. 233. 238. 241.
 252. 256. 354. 383.
 — *sativa*. 252*. 254*. 256*.
 — *vulgaris*. 241*.
Castanopsis. 241.
Casuarina. 99. 129. 131. 131*. 132.
 137. 138. 139. 158. 159. 364*. 366.
 372. 378. 379. 380. 381. 387. 509.
 530. 550.
 — *equisetifolia*. 129*. 130*. 134*. 135*.
 136*. 380*.
 — *leucodon*. 130*.
 — *nodiflora*. 135*. 381*.
 — *suberosa*. 140*. 365*.
Casuarinaceae. 97. 128. 129. 132. 138.
 139. 141. 147. 178. 179. 189. 193.
 194. 220. 225. 229. 284. 285. 361.
 362. 388. 401*. 509. 525. 626.
Casuarinae. 134.
Casuarineae. 147. 224.
Caulophyllum. 451.
Cecropia. 265. 274.
 — *carbonaria*. 273*.
Celastraceae. 400*. 616*.
Celastrales. 400*. 565*. 591. 599. 613.
 616*. 619. 636. 637. 638*.
Celtis. 270. 367.
 — *australis*. 270.
 — *rugosa*. 270.
Centaurea Bordzilowsky. 597*.
 — *glastifolia*. 597*.
Centranthus. 595*.
Centrospermae. 288. 290. 310. 311.
 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328.
 328*. 329. 331. 339. 342. 344. 345.
 346. 349. 350. 350*. 352. 353. 355.

357. 358. 368. 369. 370. 371. 372.
 374. 375. 378. 380. 386. 388. 396.
 402. 425. 505. 560. 565*. 586. 587.
 591. 592. 595. 615. 632. 633. 635.
 638*.
Cerastium. 327. 345. 348.
 — *arvense*. 348*. 382*.
 — *caespitosum*. 317*.
Ceratophyllaceae. 432. 461*. 470. 476.
Ceratozamia. 69. 574.
 — *mexicana*. 67*. 542*.
Cercidiphyllaceae. 403. 415. 430.
Cercidiphyllum. 612*.
Chaerophyllum bulbosum. 452.
Chartolepis. 597*.
Chelidonium. 483.
Chenopodiaceae. 109*. 113*. 313. 319.
 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326.
 326*. 328*. 329. 331. 332. 333. 334.
 335. 336. 336*. 337. 339. 343. 344.
 345. 350*. 379*. 425.
Chenopodieae. 336.
Chenopodiineae. 331.
Chenopodium. 311. 312. 313.
 — *album*. 328*.
 — *Bonus-Henricus*. 313*.
 — *Quinoa*. 312*.
Chloranthaceae. 108*. 180. 185*. 187.
 188. 190.
Chloranthus. 187.
 — *inconspicuus*. 108*. 188*.
Choripetalae. 97. 98. 99. 565*. 626.
Chorizanthe. 295. 301.
Cibotium Schiedei. 77*.
Cimicifuga. 469.
Cinnamomum. 426. 428.
 — *camphora*. 424*.
 — *prototypum*. 428*.
 — *zeylanicum*. 423*. 424*.
Cissampelos. 434.
 — *pareira*. 434*.
Cistineae. 322.
Clematis. 395*. 458. 464. 468*.
Cleome. 497.
 — *spinosa*. 498*.
 — *tetrandra*. 498*.
Cleomoideae. 497.
Clethraceae. 400*. 616*.
Clethropsis. 238.
Clypeola. 489.
Coccoloba. 290. 296. 300. 304. 306.
 — *barbadensis*. 299*.
 — *caracasana*. 299*.
 — *nitida*. 299*.
 — *uvifera*. 299*.
Coccolobeae. 300. 309. 353.
Coccoloboideae. 290. 293. 296. 298. 300.
Cocculites. 434.
Cocculus. 434.
 — *carolinus*. 433. 434*.
Cocculus laurifolius. 434*.
 — *Leaeba*. 433.
 — *trilobus*. 434*.
Colchicum autumnale. 558*.
 — *Szovitsii*. 559*.
Colobanthus. 349.
Columniferae. 565*. 614. 619. 636.
 637. 638*.
Columniferen. 400*. 616*.
Cometes. 348.
Compositae. 145. 297. 603. 619. 635.
 637.
Compositen. 400*. 616*.
Comptonia. 207. 208. 208*. 209.
Coniferae. 19. 66. 67. 69. 74. 82*. 401*.
Conocephaloideae. 274. 277. 280.
Consolida. 467.
Contortae. 565*. 596. 599. 603. 620.
 635. 637. 638*.
Convolvulaceae. 603.
Convolvulales. 565*. 595. 599. 636.
 637. 638*.
Convolvulus scammonia. 589*.
Cordaitales. 387. 401*. 551.
Cordaiteae. 82*.
Cordaites. 84*. 387*.
 — *Grand Euryi*. 388*.
 — *laevis*. 84*. 387*.
 — *Penjoni*. 84*. 387*.
 — *Williamsoni*. 388*.
Cordaitinae. 19.
Coriaria myrtifolia. 605*.
Coris. 594.
Corispermeae. 336.
Cormophyta. 17. 18.
Cormophyta siphonogamia. 19.
 — *zoidogamia*. 19.
Cornaceae. 400*. 616*.
Corrigiola. 325*. 348. 358*.
 — *littoralis*. 326*. 328*.
Corollyflorae. 95. 96.
Corydalis. 479. 480. 483. 484. 485.
 487. 488. 499.
 — *cava*. 483*. 485*.
Corylaceae. 229. 232. 233. 238. 239*.
 241. 243. 248. 249. 250. 251. 252.
 254. 255. 264.
Coryleae. 147. 224.
Corylus. 145. 229. 233. 238. 248. 357.
 380.
 — *Avellana*. 237. 249*. 250*. 356*.
 — *Mac Quarrii*. 237.
Corypha Taliera. 569*.
Coscinium fenestratum. 435.
Costatae. 236. 247. 248.
Crassulaceae. 591.
Crataeva. 497.
Credneria. 267.
Crossotheca. 116.
Crucifera. 488.

- Cruciferae. 322. 479. 483. 484*. 486.
 488. 489. 490. 490*. 491. 491*. 492.
 492*. 493. 494. 494*. 495. 498. 498*.
 499. 500. 501. 503*. 504. 587.
 Cryptogamae vasculares. 11.
 Cryptomeria japonica. 14*.
 Cucurbitaceae. 368. 452.
 Cucurbitales. 603.
 Cupressaceae. 15.
 Cupressineae. 55. 574.
 Cupressus. 74.
 Cupuliferae. 243. 250. 251. 253.
 Curatella americana. 459*. 620*.
 Curvembryae. 322.
 Cyathea elegans. 77*.
 Cyatheaceae. 76. 77*.
 Cycadaceae. 65*. 66. 67*. 68. 68*. 69.
 80. 121. 511. 512. 513. 513*. 514.
 515. 516. 520*. 542. 542*. 545. 546.
 547*. 574.
 Cycadales. 171. 172. 172*. 363. 364.
 401*. 516. 550*.
 Cycadeae. 14. 40. 85*.
 Cycadinae. 19.
 Cycadites. 511.
 Cycadofilices. 8. 70. 82*. 84. 85*. 86.
 87. 360. 401*.
 Cycadofilicinae. 360*.
 Cycadoidea. 520.
 — dactotensis. 518. 518*. 519. 519*.
 521*. 522. 537. 539*.
 — ingens. 522.
 — Wielandi. 524.
 Cycadophyta. 82*.
 Cycas. 116. 121. 360*. 361. 364. 364*.
 — circinalis. 65*. 67*. 360*. 520*. 542*.
 — Normanbyana. 67*. 542*.
 — revoluta. 57. 65*. 67*. 68. 377*.
 513*. 538. 540*. 542*.
 Cyclamen. 452. 556. 573.
 Cyclolobeae. 336.
 Cyclanthaceae. 291. 568.
 Cylintraceae. 132.
 Cynocrambaceae. 329. 349.
 Cyperaceae. 569.
 Cyperales. 568. 588. 634. 638*.
 Cyperipedium. 567*.
 — barbatum. 107*.
 Cystiflorae. 500.
 Dactylaena micrantha. 498*.
 Datura stramonium. 593*.
 Daucus carota. 600*.
 Davilla rugosa. 459*. 620*.
 Decaisnea insignis. 436*.
 Delphinium. 452. 454. 456. 459. 462.
 466. 467. 499.
 — Consolidida. 467*.
 Dewalquea. 458.
 Dialypetalae. 96. 99. 283. 588. 605.
 606. 612. 618. 619. 622.
 Dialypetalae pentacyclicae. 619. 622.
 Dialypetales. 96. 565*.
 Dianthus. 313. 314. 316. 317. 318.
 320. 321. 323. 327. 345. 347.
 — Carthusianorum. 110*. 113*. 315*.
 317*.
 — Caryophyllus. 314*.
 — plumarius. 314*.
 Dicentra. 479. 483. 484. 485. 487.
 — formosa. 485*.
 — spectabilis. 483*.
 Dicotyledoneae. 453. 624.
 Dicotyledones. 401*. 550*. 553. 565*.
 Didymotheca. 328*.
 Dieune. 497. 498.
 Dilleniaceae. 432. 447. 459. 459*. 620*.
 Dillenia indica. 459*. 620*.
 — ochreate. 459*. 620*.
 — subsessilis. 459*. 620*.
 Dion edule. 67*. 542*.
 Dionites. 511.
 Dioscoraceae. 562.
 Dioscorea caucasica. 561*.
 Diospyrales. 565*. 593. 594. 595. 601.
 619. 636. 637. 638*.
 Diospyrinae. 594. 627.
 Diphyllia. 439. 449. 452.
 Diplosporangiateae. 550*.
 Dipsacales. 596.
 Dipsaceae. 400*. 616*.
 Dipsacus fullonum. 596*.
 Dipterygioideae. 496.
 Dissomeria crenata. 614*.
 Dodecatheon meadia. 452.
 Doronicum macrophyllum. 73*.
 Dorstenia. 259*. 260. 265. 274.
 Draba. 488.
 Dracaena. 573.
 Drimys. 411. 413. 415. 417.
 — Winteri. 416.
 Drimytomagnolieae. 417. 417*.
 Drymaria. 349.
 Drypis. 346.
 Ebenaceae. 592.
 Ebenales. 593. 594. 607. 619.
 Elatostema. 260. 265.
 — ficoides. 260*.
 Elettaria. 573.
 Eleutheropetalae. 97.
 Emblingioideae. 496.
 Embryophyta siphonogama. 10. 49.
 — zoidiogama. 49.
 Emex. 301. 302. 306.
 Empidae. 214.
 Enantioblastae. 565*. 569. 570*. 581.
 588. 634. 638*.
 Encephalartos Preissii. 67*. 542*.
 Endotricha. 2.
 Engelhardtia. 210. 211. 212.
 — Brongniarti. 216.

- Engelhardtia decora. 216.
 — serrata. 216.
 — spicata. 211. 218*.
 Ephedra. 99. 130. 131. 132. 147. 150*.
 151*. 152. 153. 157. 158. 159. 160.
 161. 162. 163. 164. 165. 167. 168.
 169. 170. 171. 172*. 173. 284. 372.
 378. 379. 380. 381. 387. 388. 509.
 525. 549.
 — altissima. 157*. 162*. 163*. 166*.
 379*. 380*.
 — campylopoda. 156. 156*. 385*.
 — distachya. 163.
 — intermedia. 163.
 — monostachya. 163.
 — Nebrodensis. 150.
 — pachiclada. 163.
 — vulgaris. 149. 163. 163*.
 Epimedium. 438*. 439. 449.
 — alpinum. 438*.
 — elatum. 439*.
 — rubrum. 438*.
 Equisetaceae. 134.
 Equisetineae. 82*.
 Equisetum. 11. 60*. 64*.
 Eranthis. 452. 463. 466. 469.
 — hiemalis. 554*.
 Eremophyllum. 266.
 Ericaceae. 68. 594.
 Ericales. 592. 601. 607.
 Eriocephalia calthella. 383.
 Eriogoneae. 295. 297. 298. 301. 309.
 Eriogonum. 289. 295. 297. 304.
 — compositum. 290*.
 Eriophorum angustifolium. 568*.
 Eschholtzia californica. 554*.
 Ettingshausenia. 267.
 Euanthophytæ. 552. 626. 627. 633.
 634. 636. 637. 638*.
 Euanthostrobilatae. 546.
 Eu-anthostrobilatae. 550*.
 Eu-Anthostrobilatae. 549.
 Euberberis. 450.
 Eucaltha. 456.
 Eucastanea. 241.
 Eucommia. 612*.
 Eugenia caryophyllata. 607*.
 Eugentiana. 1. 2.
 Euphorbiaceae. 226. 230. 361. 367.
 368. 385. 400*. 614. 616*. 619.
 Euphrasia. 1. 2.
 Eupomatia. 419.
 Euptelea. 414. 414*. 415*. 612*.
 Euryale. 474.
 — ferox. 452*.
 Eusideroxylon. 424*. 429.
 Eusporangiatae. 18. 71. 73. 74. 85*. 86.
 Euthallopitya. 17.
 Fagaceae. 145. 191. 226. 229. 231*.
 232. 233. 238. 241. 242. 243. 250.
 251. 252. 253. 254. 255. 264. 268.
 286. 291. 357. 361. 362. 368.
 Fagales. 97. 99. 133. 134. 141. 147.
 178. 179. 179*. 209. 218. 219. 223.
 224. 228. 229. 230. 231. 232. 234.
 235. 237. 238. 242. 243. 251. 255.
 256. 257. 258. 259. 260. 263. 264.
 265. 266. 284. 288. 291. 292. 293.
 315. 325. 326. 353. 354. 357. 358.
 367. 369. 371. 378. 386. 388. 402.
 410. 505. 530. 558. 565. 586. 613.
 631. 632. 638*.
 Fagopyrum. 289. 302. 307. 307*. 308.
 323. 357*.
 Fagus. 145. 229. 232. 233. 234. 238.
 241. 252.
 — Antipofi. 238.
 — attenuata. 238.
 — Deucalionis. 238.
 — ferruginea. 238.
 — orientalis. 240*.
 — silvatica. 238. 251*. 254*. 255*.
 Ferulago. 452.
 Ficaria. 469. 573. 574. 580.
 — ranunculoides. 468*. 561.
 Ficonium Solandri. 268.
 Ficus. 260. 265. 267. 268. 273. 276.
 290. 404.
 — asarifolia. 266.
 — benghalensis. 272*.
 — Carica. 268. 268*.
 — crenata. 266.
 — diversifolia. 278*.
 — pumila. 259*.
 Filicales. 60.
 Filicinae. 18.
 Filicineae. 82*.
 Flacourtiaceae. 194. 400*. 446. 447.
 447*. 448. 614*. 615. 616*.
 Forskohlea. 280.
 Forskohleanthemum nudum. 280.
 Fouquieriaceae. 591. 599.
 Fritillaria. 573.
 Fumaria. 479. 480. 483. 484. 487. 499.
 — capreolata. 483*.
 — officinalis. 483*. 487*.
 Fumariaceae. 480.
 Fumarioideae. 480. 483. 483*. 484.
 485. 486. 487. 488. 491. 492. 495.
 499. 556.
 Funaria hygrometrica. 26*. 63*.
 Gagea erubescens. 566*.
 Gale. 207. 208. 209.
 Gamopetalae. 96.
 Gamopetales. 96.
 Garryales. 586.
 Gentiana. 1. 2.
 Geraniaceae. 400*. 615. 616*.
 Geranium Wallichianum. 554*.
 Gesneriaceae. 603.

- Geum urbanum*. 621*.
Ginkgo. 78. 80. 122. 522.
 — *biloba*. 57. 57*. 78*. 85. 87*. 121.
Ginkgoaceae. 574.
Ginkgoales. 82*. 363. 364. 401*.
Ginkgoinae. 19.
Glaucidium. 441. 442. 443. 445. 449. 459.
 — *palmatum*. 441*.
Glaucium. 484. 484*. 485.
Gleicheniaceae. 64. 64*.
Glumiflorae. 565*. 568. 569. 570*. 581. 588. 634. 638*.
Gnetaceae. 147. 152. 153. 155. 158. 159. 172*. 380. 509. 574.
Gnetales. 118. 149. 151. 152. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 166. 167. 168. 171. 172. 172*. 173. 174. 193. 284. 359. 360. 388. 389. 401*. 517. 551.
Gnetinae. 19. 159.
Gnetum. 152. 157. 158. 160. 161. 164. 168. 169*. 170. 172. 172*. 173. 174. 509.
Gnetum Gnemon. 155*. 157*.
 — *latifolium*. 152*. 164*. 380*.
Gomortegaceae. 403. 421. 430.
Gomphrena globosa. 328*.
Gramineae. 314. 568*. 569. 577. 580. 603.
Grevillea. 498.
Gruinales. 400*. 565*. 591. 595. 599. 615. 616*. 619. 636. 637. 638*.
Guttales. 400*. 614. 616*.
Guttiferae. 614. 636.
Guttiferales. 565*. 591. 595. 620. 635. 636.
Guttiferen. 400*. 616*.
Gymnocarpos. 348.
Gymnospermae. 11. 12. 18. 96. 159. 179*. 360*. 400*. 565*. 616*.
Gynandrae. 565*. 568. 581. 583. 588. 635. 638*.
Habrosia. 348.
Halocnemum strobilaceum. 335*.
Haloxylon Ammodendron. 334*.
Hamamelidaceae. 222. 224. 267. 400*. 611. 612*. 616*.
Hamamelidales. 267. 398. 401. 401*. 402. 417*. 506. 507. 565*. 608. 609. 610. 611. 612. 612*. 613. 620. 621. 634. 635. 638*.
Hamamelinen. 400*. 616*.
Hamamelis virginiana. 611*.
Haya. 348.
Hedyosmum. 187.
Heliosperma. 347.
 — *quadrifidum*. 347.
Helleboreae. 456. 461. 468.
Helleborus. 455. 458. 462. 466.
 — *niger*. 391. 463*.
Helobiae. 401. 401*. 477. 506. 507. 551. 562. 565*. 567. 569. 570*. 581. 583. 586. 587. 625. 626. 627. 633. 634. 638*.
Hemiangiospermae. 543. 545. 546. 581.
Hemiangiospermeae. 550*.
Hernandiaceae. 403. 429. 430. 430*. 431. 448.
Herniaria. 325*. 358*.
 — *ciliata*. 326*.
 — *glabra*. 348*. 382*.
Hibbertia cuneiformis. 459*. 620*.
 — *glaberrima*. 459*. 620*.
 — *hypericoides*. 459*. 620*.
 — *salicifolia*. 459*. 620*.
 — *stricta*. 459*. 620*.
Holopteleuria Victoria. 475.
Holosteum. 348.
Houttuynia cordata. 186*. 187*.
Humulus. 274. 279*. 357*.
 — *japonicus*. 274.
 — *Lupulus*. 274. 274*. 279*.
Hydnoraceae. 288.
Hydrastioideae. 440. 441. 442. 450.
Hydrastis. 440. 442. 443. 445. 449. 460.
 — *canadensis*. 443*.
Hydrolea spinosa. 589*.
Hydrophyllum virginicum. 589*.
Hydropteridae. 85*. 86.
Hydropterides. 32.
Hymenophyllaceae. 76.
Hyoscyamus albus. 593*.
Hypecoideae. 480. 484.
Hypecoum. 484. 484*. 485. 486. 487. 488. 491. 492. 495.
 — *procumbens*. 485*.
Hypericineae. 322.
Hypolepium. 456.
Hysterophyta. 288.
Ichneumonidae. 215.
Ilex aquifolium. 605*.
Illecebrum. 348.
Illicieae. 412. 413. 417*.
Illicites astrocarpus. 411.
Illicium. 411.
 — *verum*. 411*.
Iris. 567. 567*.
Isoëtaceae. 33.
Isoëtes. 15. 51. 53. 55. 76.
 — *lacustris*. 34*.
Jeffersonia. 439. 449. 451.
 — *diphylla*. 442*. 451.
Juglandaceae. 209. 210. 212. 213. 214. 215. 216*. 217. 218. 219. 220. 223. 224. 225. 226. 227. 229. 230. 232. 235. 242. 249. 251. 264. 268. 320. 360. 361. 368. 407.
Juglandales. 97. 99. 133. 134. 141. 178. 179. 179*. 191. 195. 210. 213. 219. 222. 223. 224. 227. 231. 242. 243. 255. 257. 258. 259. 263. 264. 265.

266. 284. 285. 288. 292. 293. 323. 326.
331. 353. 354. 357. 358. 369. 371.
388. 389. 402. 410. 505. 565*. 586.
613. 631. 632. 638*.
- Juglandiflorae. 98.
- Juglans. 145. 210. 212. 224. 225. 229.
— acuminata. 215.
— cinerea. 211. 215.
— Goepperti. 215.
— nigra. 211. 215.
— nux taurinensis. 215.
— quadrangula. 215.
— regia. 98*. 210. 211. 212*. 213. 215.
216. 216*. 217*. 218*. 360*. 361.
— salinarum. 216.
— tephrodes. 215.
- Juliania. 223. 224. 225. 227. 615. 618.
— adstringens. 223*. 224*.
— amplifolia. 222*. 223*. 224*.
- Julianiaceae. 223. 224. 225. 227. 228.
255. 361.
- Julianiales. 223. 227. 228. 331. 586.
632. 638*.
- Juniperus. 74.
- Kämpferia ovalifolia. 583*.
- Kibessia. 614*.
- Kiggelaria africana. 447*.
- Knowltonia. 456.
- Kochia. 337.
- Koenigia. 295. 298. 305.
— islandica. 306*.
- Labiatae. 591*. 603.
- Lacistemaceae. 180. 188. 190.
- Lactoridaceae. 183. 185*. 188. 189.
194. 403. 414. 416. 417. 425. 430. 431.
- Lactoris fernandeziana. 188. 189*.
415. 416*.
- Lagenostoma. 116. 360*. 361. 361*.
- Lamium album. 591*.
- Laportea. 265.
— Gigas. 267.
- Lappa Palladini. 598*.
- Lardizabala biternata. 437*.
- Lardizabalaceae. 432. 435. 436. 448.
453. 461. 461*.
- Larix europaea. 13*. 69*.
- Lastarriaea. 295. 301.
- Lauraceae. 68. 403. 420. 421. 422. 423.
424. 424*. 425. 426. 427. 429. 430*.
430. 431. 435. 442. 448. 558. 587.
- Laurinium. 429.
- Laurinoxylon. 429.
- Laurus. 426. 429.
— assimilis. 427.
— canariensis. 427.
— nobilis 424*. 427.
- Leguminosae. 502. 503. 505. 603.
— Phascoleae. 498.
- Leitneriales. 281. 506. 586.
- Lemnaceae. 291. 568.
- Lentibulariaceae. 556.
- Leontice. 439. 449. 451. 452. 454.
— altaica. 451.
— Chrysogonum. 439*.
— thalictroides. 439*. 451.
— vesicaria. 451.
- Lepidium. 488. 489. 493.
— ruderale. 493.
- Lepidodendraceae. 33. 34. 34*. 83*.
528*.
- Lepidodendron Hibbertianus. 529.
— Veltheimii. 34*. 83*. 528*.
— Volkmannianum. 34*. 83*. 528*.
- Lepidostrobos. 34*. 83*. 528*.
- Leptogonum. 297.
- Leptopyrum fumaroides. 466*.
- Leptosporangiatæ. 71. 85*.
- Lepyrodiclis. 348.
- Ligustrales. 565*. 599. 637. 638*.
- Liliaceae. 603.
- Liliiflorae. 558*. 562. 565*. 567. 568.
569. 570*. 579. 581. 583. 588. 631.
634. 635. 638*.
- Lilium. 573.
— Martagon. 41*. 43*. 57*. 122*. 123*.
- Lillia viticulosa. 434.
- Limacia. 434.
- Limeum. 328*.
- Limnanthaceae. 452. 607.
- Limnanthes Douglasii. 452.
- Linaria. 602*.
- Lindera. 426. 428. 429.
— latifolia. 427.
- Linum usitatissimum 606*.
- Liquidambar. 609*.
— orientale. 609*.
— styracifluum 609*.
— — var. macrophyllum. 609*.
— — var. mexicanum. 609*.
- Liriodendron. 408. 409. 410. 515.
— Maakii. 409.
— primaevum. 409.
— Procaccinii. 409.
— sinense. 408*.
— tulipifera. 409. 409*.
- Litsea. 425. 426. 429.
- Loasaceae. 607.
- Lobelia fulgens. 594*.
- Lochia. 348.
- Lunaria annua. 491*.
- Lupinus Douglasii. 554*.
- Lychnis. 318. 319. 327. 346. 347.
— Flos-Cuculi. 110*. 315*. 316.
— viscaria. 347. 382*.
- Lycopodiaceae. 82*.
- Lycopodium clavatum. 61*. 64*. 71*.
119*.
- Lyginodendron. 116.
— Oldhamium. 7*. 8*. 86*. 116*. 361.
361*.

- Lythraceae. 400*. 616*.
 Lythrum salicaria. 622*.
 Macclintockia. 267. 435.
 Macrozamia. 574.
 Maerueae. 497.
 Magnoliaceae. 112*. 185*. 189. 194.
 219. 221. 222. 224. 327. 400*. 403.
 411. 413. 414. 415. 416. 417. 417*.
 419. 420. 421. 425. 429. 430. 430*.
 431. 448. 454. 458. 460. 461. 461*.
 471. 507. 522. 536. 537. 558. 587.
 609. 611. 612*. 616*. 618.
 Magnolieae. 412. 413. 417*.
 Magnolia grandiflora. 406*. 407.
 — Kobus. 404*.
 — Precia. 112*. 220*. 394*. 405*. 406*.
 523*. 535*.
 Mahonia. 450.
 Malvales. 267.
 Marattia. 519.
 Marattiaceae. 64. 519.
 Marchantia polymorpha. 25*. 47*.
 Marsilea. 33. 76.
 — quadrifolia. 16*. 33*.
 Marsileaceae. 15. 33. 70.
 Megacarpaea. 493.
 — polyandra. 493*.
 Megarrhiza californica. 452.
 Melandryum. 347.
 — apetalum. 347.
 — magellanicum. 347.
 Menispermaceae. 400*. 432. 433. 434.
 434*. 435. 436. 448. 453. 461. 461*.
 616*.
 Menispermites. 434.
 Menispermum. 433. 434.
 — canadense. 434.
 — dahuricum. 434.
 — diversifolium. 434.
 Mentha aquatica. 73*.
 Menyanthes trifoliata. 73*.
 Mesembryanthemum. 327. 339. 340.
 — densum. 340*.
 — truncatellum. 341*.
 — violaceum. 328*.
 Mespilus coccinea. 606*.
 — germanica. 606*.
 — monogyna. 606*.
 Metachlamydeae. 97. 585. 589. 626.
 Microphytes. 349.
 Microtea. 328*. 333*.
 Mirabilis viscosa. 338*.
 Mniarum. 349.
 Monandrae. 569. 570*.
 Monimiaceae. 403. 422. 422*. 423. 424.
 430. 430*.
 Monimiopsis. 422.
 Monochlamydeae. 95. 96. 97. 99. 195.
 213. 220. 264. 283. 284. 285. 286.
 288. 291. 308. 309. 313. 319. 322.
 351. 352. 353. 357. 360. 362. 363.
 367. 368. 369. 370. 371. 372. 377.
 378. 379. 380. 381. 383. 384. 385.
 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392.
 393. 394. 394*. 395. 396. 397. 398.
 399. 401. 401*. 402. 416. 454. 455.
 477. 504. 505. 506. 507. 508. 509.
 510. 525. 526. 531. 535. 544. 549.
 551. 558. 560. 561. 565*. 568. 580.
 581. 583. 585. 586. 587. 590. 592.
 595. 612. 613. 616. 618. 619. 625.
 626. 631. 632. 633. 635. 636. 638*.
 Monocotyledoneae. 452. 453. 553. 608.
 624.
 Monocotyledones. 401*. 550*. 553. 565*.
 569.
 Monocotylen. 400*. 616*.
 Monopetalae. 589.
 Monosporangiatae. 550*.
 Montia. 342*.
 — fontana. 342*. 343*.
 Moraceae. 259*. 261. 263. 264. 265.
 266. 267. 273. 274. 276. 277. 280.
 290. 361.
 Moreae. 276.
 Morella. 207.
 Moringa. 501.
 — oleifera. 502*.
 Moringaceae. 479. 501. 502. 503. 503*.
 504.
 Moroideae. 274. 275.
 Morus. 277.
 — alba. 277*.
 — nigra. 277.
 Muehlenbeckia. 298. 299. 300. 306.
 — platyclada. 299. 299*.
 Musa. 573.
 — ornata. 573*.
 — sapientum. 572*.
 Muscineae. 11.
 Myosurus. 395*. 463. 468*.
 Myrica. 206. 207. 208. 209. 243.
 — asplenifolia. 207. 208. 208*. 243.
 — Gale. 205. 206. 206*. 207. 207*. 208.
 208*. 209. 355*. 360*. 361.
 Myricaceae. 141. 147. 191. 206. 208.
 209. 210. 213. 214. 217. 218. 220.
 225. 230. 232. 264. 360.
 Myricales. 97. 99. 133. 147. 178. 179.
 179*. 195. 209. 210. 213. 219. 227.
 242. 243. 255. 257. 258. 264. 265.
 284. 285. 288. 292. 353. 354. 356.
 358. 361. 369. 371. 388. 389. 402.
 410. 505. 565*. 586. 613. 631. 632.
 638*.
 Myricaceae. 224.
 Myristica. 419. 420.
 — fragrans. 420*.
 Myristicaceae. 403. 419. 420. 425. 430.
 430*. 431. 435.

- Myrsinaceae. 400*. 592. 616*.
 Myrtaceae. 614*.
 Myrtales. 565*. 635. 638*.
 Myrtiflorae. 448. 505. 613. 620.
 Myrtinen. 400*. 616*.
 Myxophyta. 17.
 Nandina. 439. 449. 453.
 Nandina domestica. 439*.
 Naravelia. 458.
 Nasturtium. 489.
 Nasturtium palustre. 494.
 Nelumbo. 471. 473.
 — Buchii. 473.
 — lutea. 471*. 473.
 — nucifera. 472*. 473. 473*. 474*.
 Nelumbonoideae. 472.
 Nemestrinidae. 215.
 Nepenthaceae. 400*. 616*.
 Nepenthes. 400*. 401. 402. 506. 507.
 569. 570*. 586. 587. 608. 616*. 633.
 638*.
 Nicandra physaloides. 593*.
 Nigella. 454. 455. 462. 466. 469.
 — arvensis. 469*.
 — damascena. 466*. 469*. 470.
 Nothofagus. 233. 234. 242.
 Nuculiferae. 596.
 Nuphar. 473*. 475.
 Nyctaginaceae. 329. 339. 343. 344.
 350*. 556.
 Nymenoptera. 215.
 Nymphaea. 451. 452*. 471. 473*. 475.
 — alba. 392*. 393. 471. 471*.
 Nymphaeaceae. 109*. 219. 432. 451.
 452*. 453. 461. 461*. 470. 470*. 471.
 472. 475. 476. 536. 537. 556. 558.
 560. 562. 573. 574. 580.
 Nymphaeites. 476.
 Nymphaeoidae. 471. 473.
 Ochnaceae. 400*. 614. 616*.
 Ocotea. 425. 426. 427. 429.
 — foetens. 427.
 Oleaceae. 599.
 Oogoniatae. 20.
 Ophioglossaceae. 15. 30.
 Ophioglossum. 69.
 — vulgatum. 15*. 31*. 68*.
 Opuntia. 328*.
 Opuntiales. 330. 342. 350.
 Orchidaceae. 68. 556. 569. 603.
 Orchideae. 583.
 Orchis. 567*.
 Oreomunnea. 210. 212.
 Ortegia. 348.
 Orthopterigium. 223.
 Orthorrhapha. 214.
 Osmunda. 30. 30*.
 — regalis. 29*.
 Ostrya. 233. 238.
 — virginica. 237.
 Ostryopsis. 233. 234. 238.
 Otozamites. 511.
 Oxalidaceae. 615.
 Oxalis acetosella. 615*.
 — gracilis. 615*.
 Oxygenum. 295. 302.
 Oxygraphis. 456.
 Oxyria. 295. 298. 301. 306.
 Oxythea. 295. 301.
 Paeonia. 394. 443. 445. 449. 454. 460.
 — Moutan. 454.
 — officinalis. 444*.
 — papaveracea. 454.
 Paeoniaceae. 445. 460.
 Paeoniae. 443. 445. 450. 459. 460.
 461. 462.
 Palaeontinidae. 214.
 Palmaceae. 291. 536.
 Palmae. 568. 603.
 Pandanaceae. 291. 568.
 Pandanales. 530. 581.
 Papaver. 452. 480. 482.
 — Rhoeas. 482*.
 Papaveraceae. 443. 445. 448. 452. 469.
 472. 479. 480. 481. 482. 483. 484*.
 487. 488. 493. 494. 495. 498. 499.
 500. 503. 503*. 504. 556. 587.
 Papaveroideae. 479*. 480. 482. 483.
 484. 487. 491.
 Papilionaceae. 502. 607.
 Parietales. 403. 421. 432. 446. 447.
 448. 459. 472. 477. 478. 479. 500.
 503. 505. 565*. 591. 599. 614. 619.
 620*. 634. 635. 637. 638*.
 Parietaria debilis. 271.
 Paris. 562.
 — incompleta. 381*.
 — quadrifolia. 562*.
 Paronychia. 325*. 326*. 328*. 345*.
 358*.
 Paronichiaceae. 325.
 Paronichieae. 345. 349.
 Paropsia reticulata. 447*.
 Parrotia persica. 611*.
 Pasania. 233. 234. 235. 241. 251. 252.
 254.
 Pasania fenestrata. 254*.
 Pedicellaria. 497.
 — pentaphylla. 500*.
 Pentacaena. 349.
 Pentacyclaeae. 592. 593. 594. 606. 619.
 620. 627. 634. 638*.
 — pentameriae. 627. 633. 634. 636.
 — trimeriae. 627. 634.
 Pentameri. 627. 635. 638*.
 Peperomia. 181. 181*. 185. 190. 265.
 556. 575. 576*. 577. 579. 580.
 — magnoliaefolia. 184*.
 — parvifolia. 575. 576*.
 — pellucida. 183*. 184*. 575. 576*.

- Peperomia peruviana*. 575. 576*.
 Peponiferae. 614.
 Peponiferen. 400*. 616*.
Persca. 427. 428. 429.
 Personatae. 596.
Petrocoptis. 347.
Petunia nictaginiflora. 593*.
 Phaeophyta. 17.
Phascum cuspidatum. 25*.
Phoebe. 427.
Phoenix canariensis. 555*.
Phyllocladus glaucus. 543*.
Phytolacca decandra. 328*. 332*.
 333*.
 — *dioica*. 328*.
 Phytolaccaceae. 324. 325. 327. 328*.
 329. 331. 333. 333*. 337. 339. 342.
 343. 344. 345. 350. 350*. 500.
 Phytolaccineae. 331.
Picea excelsa. 48*. 53*. 56*. 120*.
 361*.
Pilea. 265. 280.
Pilularia. 33.
 Pinoideae. 14.
Pinus. 14.
 — *silvestris*. 69*. 356*.
Piper. 181. 185. 190. 265.
 — *longum*. 181*.
 — *nigrum*. 108*. 180*. 182. 182*.
 183*. 184*. 185. 355*.
 Piperaceae. 179. 180. 181. 182. 183.
 184. 185. 185*. 186. 187. 188. 190.
 192. 193. 220. 225. 285. 286. 291.
 362. 374. 400*. 453. 556. 575. 616*.
 626.
 Piperales. 97. 175. 178. 179. 179*.
 180. 184. 185. 185*. 186. 188. 189.
 191. 192. 194. 195. 209. 228. 255.
 258. 264. 265. 284. 285. 288. 291.
 292. 293. 352. 353. 354. 356. 358.
 371. 374. 388. 401. 401*. 402. 417.
 477. 506. 530. 558. 560. 562. 565*.
 568. 570*. 581. 583. 586. 608. 626.
 631. 638*.
Piperinen. 185*. 400*. 616*.
 Pircidae. 215.
 Pirolaceae. 556.
Pirus communis. 606*.
 — *domestica*. 606*.
 — *Malus*. 621*.
Pistacia. 224. 225. 227.
 Pittosporaceae. 400*. 498. 591. 616*.
 Plantaginaceae. 602.
 Plantaginales. 603.
Plantago amplexicaulis. 554*.
 — *major*. 601*.
 Platanaceae. 611.
Platanus. 612.
 — *occidentalis*. 610*.
 — *orientalis*. 611*.
Platycarya. 210. 212.
 — *strobilacea*. 212. 216*.
Platystemon. 480. 481. 482.
 — *californicus*. 481*.
Pleisiocapparis prisca. 496. 497.
 Plumbaginaceae. 592.
Plumbaginales. 350. 565*. 591. 594.
 601. 607. 633. 635. 638*.
 Podocarpeae. 14.
 Podophylloideae. 439. 441. 450.
Podophyllum. 439. 442. 443. 451. 452.
 571.
 — *peltatum*. 440. 440*. 442. 449. 451.
 452. 453*. 560. 571*.
 Podopterus. 300.
 Polanisia. 497.
 — *graveolens*. 498*.
Polyalthia. 419.
 Polycarpiae. 388.
 Polycarpicae. 100. 101. 102. 184. 185.
 189. 219. 220. 222. 288. 327. 361.
 363. 369. 382. 386. 389. 390. 391.
 392. 393. 394. 395. 395*. 396. 397.
 398. 399. 401. 401*. 402. 403. 416.
 435. 438. 441. 447. 448. 454. 458.
 459. 476*. 477. 479. 504. 505. 506.
 507. 508. 509. 510. 515. 524. 526.
 531. 535. 536*. 551. 558. 560. 561.
 562. 565*. 567. 568. 581. 583. 585.
 586. 587. 590. 608. 609. 611. 612.
 619. 620. 621. 625. 626. 627. 633.
 634. 635. 637. 638*.
 Polycarpon. 348.
 Polygalaceae. 400*. 607. 614. 616*.
 Polygalinae. 614.
 Polygalinen. 400*. 616*.
 Polygonaceae. 183. 288. 289. 290. 291.
 293. 295. 297. 298. 301. 304. 305.
 307. 307*. 308. 309. 310. 322. 339.
 357. 357*. 380. 452. 453.
 Polygonales. 179. 179*. 286. 287. 288.
 289. 291. 292. 310. 311. 313. 322.
 324. 326. 329. 352. 353. 354. 357.
 358. 369. 371. 386. 477. 507. 558.
 562. 565*. 586. 631. 632. 638*.
 Polygonatum. 452.
 Polygoneae. 302.
 Polygonella. 294. 302.
 Polygoninae. 311. 339.
 Polygoniflorae. 179. 183. 191.
 Polygonoideae. 289. 293. 294. 295. 302.
 309.
 Polygonum. 289. 290. 294. 295. 302.
 304. 306.
 — *amphibium*. 307*. 357*.
 — *Bistorta*. 309. 452.
 — *confusum*. 291*.
 — *Fagopyrum*. 303*.
 — *lapathifolium*. 307. 307*. 357*.
 — *viviparum*. 452.

- Pomoideae. 606*.
 Populus. 145. 191. 192. 197. 198. 199.
 200. 201. 202. 203-204. 229. 320. 354.
 — alba. 201.
 — euphratica. 201.
 — mutabilis. 201.
 — nigra. 199. 199*. 355*.
 — tremula. 198*. 199*. 201. 201*. 384*.
 Portulacaceae. 324. 327. 328*. 329.
 331. 342. 342*. 343. 343*. 344. 349.
 350*.
 Portulaca grandiflora. 328*.
 — oleracea. 328*. 343*.
 Portulacineae. 331.
 Potamogeton. 558.
 — natans. 560*.
 Potentilla palustris. 621*.
 Pouzolzia. 265.
 Prangos. 452.
 Primofilices. 84. 85*. 86.
 Primula acaulis. 593*.
 — elatior. 593*.
 Primulaceae. 452. 556. 592. 602.
 Primulales. 565*. 591. 593. 594. 595.
 601. 607. 620. 635. 638*.
 Primulinae. 594. 627.
 Primulinen. 400*. 616*.
 Principes. 581.
 Pringlea. 493.
 Proangiospermae. 570*.
 Pro-Anthostrobilatae. 550*.
 Pro-Anthostrobileae. 549.
 Prockia crucis. 447*.
 Procruciferae. 489.
 Proranales. 458. 461. 461*. 570*.
 Proteaceae. 208. 287*. 498.
 Proteales. 287. 288. 386. 401*. 506.
 565*. 586. 626. 631. 632. 638*.
 Proterogenen. 221. 222. 399. 400*. 608.
 611. 616*. 625.
 Proterogenes. 569.
 Protoanthophytae. 148. 503. 552. 626.
 627. 631. 634. 635. 638*.
 Protoficus. 266.
 Protophytum. 267.
 Pseudanemone. 458.
 Psychrophila. 456.
 Psyllothamnus. 348.
 Pteranthus. 348.
 Pteridium. 30*.
 Pteridophyllum. 484.
 Pteridophyta. 11. 12. 18.
 — eridospermae. 70. 360.
 Pteridospermeae. 82*. 550*.
 Pterocarya. 209. 210. 211. 212. 216.
 — caucasica. 211. 211*. 216.
 — fraxinifolia. 216. 216*.
 Pteropyrum. 302. 303.
 Pterostegia. 297. 298. 304. 305. 306.
 307*. 357*.
 Pterostegia drymarioides. 305*.
 Pulsatilloides. 456.
 Pycnophyllum. 349.
 Pyramidocarpus Blackii. 614*.
 Querciflorae. 98. 243.
 Quercineae. 147. 224.
 Quercus. 145. 229. 233. 234. 235. 241.
 251. 252. 254.
 — Drymeia. 235.
 — Ilex. 236.
 — Lonchitis. 235.
 — longistaminea. 236.
 — mediterranea. 236.
 — pedunculata. 253*.
 — Robur. 255*. 256*.
 Queria. 348.
 Rafflesiaceae. 288.
 Ranales. 100. 101. 184. 189. 193. 194.
 219. 220. 327. 399. 400*. 401. 402.
 424. 425. 432. 447. 448. 453. 459.
 461. 461*. 470. 476*. 477. 478. 479.
 504. 505. 506. 536*. 545. 550*. 556.
 562. 568. 569. 570*. 581. 583. 586.
 608. 616*. 633. 634. 635. 638*.
 Ranunculaceae. 145. 219. 327. 432.
 442. 443. 445. 448. 452. 453. 454.
 455. 456. 458. 459. 460. 461. 461*.
 462. 463. 464. 466. 466*. 468. 469.
 470. 471. 472. 479*. 481. 482. 499.
 536. 556. 558. 560. 587.
 Ranunculastrum. 455.
 Ranunculus. 395*. 452. 455. 456. 458.
 463. 465. 466. 468*. 469.
 — acer. 463*. 466*.
 — emendatus. 458.
 — platanifolius. 466*.
 — sceleratus. 105*. 394*. 465*. 535*.
 Raphiolepis indica. 606*.
 Ravensara. 428.
 Reseda. 533.
 — lutea. 501*. 533*.
 — odorata. 501*.
 Resedaceae. 479. 499. 500. 501. 502.
 503. 503*. 504.
 Rhamnaceae. 400*. 616*.
 Rhamnales. 400*. 565*. 613. 616*.
 619. 636. 637. 638*.
 Rheum. 289. 295. 301. 306. 307*.
 310. 357*.
 — compactum. 296. 298.
 — moorcroftianum. 452.
 — officinale. 296*.
 Rhexia virginica. 614*.
 Rhododendron. 594.
 Rhodophyta. 17.
 Rhoeadales. 401. 402. 443. 448. 469.
 470. 472. 477. 478. 479. 480. 500.
 501. 502. 503. 503*. 504. 505. 506.
 565*. 586. 608. 619. 634. 635. 638*.
 Rhoeadinae. 570*.

- Rhoeadinen. 400*. 616*.
 Rhytidocaryon. 434.
 Ribes rubrum. 74*.
 Robur. 235.
 Rodgersia tabularis. 221*. 608*.
 Romneya. 482.
 Rosa canina. 621*.
 Rosaceae. 145. 368.
 Rosales. 400*. 477. 502. 505. 565*.
 591. 599. 610. 611. 612. 613. 616*.
 620. 621. 634. 635. 636. 637. 638*.
 Roydsioideae. 497.
 Rubia tinctorum. 594*.
 Rubiaceae. 145. 400*. 603. 616*.
 Rubiales. 565*. 596. 599. 603. 619.
 629. 637. 638*.
 Rumex. 289. 295. 297. 298. 301. 304.
 306. 307*. 310. 357*.
 — acetosa. 289*. 292*.
 — scutatus. 309*.
 Rumiceae. 301.
 Rumicoideae. 289. 293. 295. 297. 298.
 301. 302.
 Ruprechtia. 297.
 Ruscus aculeatus. 178*.
 Ruta graveolens. 613.
 Rutaceae. 224. 400*. 613. 616*.
 Sagina. 325*. 348. 358*.
 Sagittaria. 577.
 — variabilis. 577*.
 Salicaceae. 191. 192. 193. 194. 195.
 196. 197. 198. 199. 200. 203. 204.
 213. 214. 220. 225. 226. 230. 232.
 285. 320. 368. 383. 400*. 530. 615.
 616*. 626.
 Salicales. 97. 133. 178. 179. 179*.
 191. 192. 194. 195. 209. 213. 255.
 284. 288. 292. 293. 352. 353. 354.
 356. 358. 369. 371. 388. 401*. 565*.
 586. 626. 631. 638*.
 Saliciflorae. 98.
 Salicornia herbacea. 335*.
 Salicornieae. 335. 336. 337.
 Salix. 145. 191. 192. 196. 197. 198.
 199. 200. 202. 203. 204. 229. 286.
 295. 320. 354.
 — babylonica. 196.
 — Caprea. 196. 196*. 197. 197*.
 198. 199*. 203. 204. 384*. 385*.
 — fragilis. 196.
 — herbacea. 200.
 — incana. 203.
 — pentandra. 194*. 198. 385*.
 — polaris. 200.
 — purpurea. 196.
 — reticulata. 200.
 — triandra. 197*. 198. 385*.
 Salpiglossis sinuata. 593*.
 Salsoia. 337.
 — Soda. 113*. 379*.
 Salvinia. 36. 47. 56*. 76.
 Salviniaceae. 33.
 Salvinia natans. 32*. 33. 36*. 37*.
 44*. 43*. 52*.
 Sanguinaria. 479.
 Sanguinaria canadensis. 479*.
 Santalaceae. 230. 367. 368.
 Santalales. 287. 288. 401*. 506. 565*.
 586. 626. 632. 638*.
 Sapindaceae. 400*. 616*.
 Sarcocapnos. 487.
 Sarraceniales. 399. 507.
 Sassafras. 426. 428. 429.
 — Ferretianum. 427.
 Saurauia polyantha. 459*. 620*.
 Saururaceae. 180. 186. 186*. 187. 187*.
 188. 190. 192.
 Saururus. 187.
 — cernuus. 186*. 187*.
 — Loureirii. 186*.
 Saxifraga. 1. 609*.
 — granulata. 609*.
 — sarmentosa. 609*.
 Saxifragaceae. 221. 221*. 222. 224.
 400*. 604. 607. 610. 611. 613. 614.
 616*. 618.
 Saxifragenen. 221. 399. 400*. 610.
 616*. 618. 625. 626.
 Schizandra coccinea. 112*. 398. 398*.
 411*.
 Schizandreae. 412. 413. 417*.
 Schizanthus retusus. 593*.
 Schizophyta. 17.
 Scirpus silvaticus. 568*.
 Scitamineae. 565*. 568. 569. 570*.
 581. 583. 583*. 588. 635. 638*.
 Scleranthus. 349.
 — annuus. 328*. 349*.
 — biflorus. 326*.
 Sclerocephalus. 348.
 Scrophularia nodosa. 590*.
 Scrophulariaceae. 602. 602*. 603.
 Selaginella. 10*. 15. 31*. 33. 36. 37.
 39. 39*. 51. 53. 55. 56*. 61. 61*.
 73. 76. 118. 122.
 — cuspidata. 51*.
 — inaequalifolia. 71*. 72*. 119*. 142*.
 — stolonifera. 51*.
 Selaginellaceae. 33.
 Senebiera. 493.
 Sesuvium pentandrum. 328*.
 Sigillariaceae. 33.
 Silene. 318. 320. 327. 345. 347.
 — linicola. 347.
 — nutans. 110*. 113*. 315*. 317*.
 — venosa. 314*. 317.
 Sileneae. 349.
 Silenoideae. 346. 347. 348. 349.
 Sinapis. 489.
 Siparuna mollicoma. 422*.

- Siparuna mollis. 422*.
 — muricata. 422*.
 — Sumichrastii. 422*.
 Sisymbrium. 489.
 Smyrnum. 452.
 Sodeae. 336.
 Solanaceae. 593*. 603.
 Solanum. 68.
 Spadiciflorae. 185. 285. 291. 401*.
 402. 417. 477. 506. 551. 565*. 568.
 570*. 581. 583. 586. 625. 626. 627.
 631. 638*.
 Sparganiaceae. 291. 568.
 Spathiflorae. 581.
 Spergula. 348.
 Sphaerocoma. 348.
 Sphenophyllaceae. 34. 35*. 88*.
 Sphenophyllales. 82*. 83.
 Sphenophyllum cuneifolium. 35*. 88*.
 — plurifoliatum. 35*. 88*.
 Spiraea decumbens. 621*.
 Spirolobeae. 336.
 Stangeria. 116.
 Stanhopea oculata. 93*.
 Stegnosperma halimifolium 328*.
 Stellaria. 325*. 327. 348. 358*.
 — media. 348*. 382*.
 Stephania. 434.
 Stephanospermum. 158.
 Sterculiaceae. 267. 400*. 614. 616*.
 Stübelia. 497.
 Styraceae. 400*. 592. 616*.
 Styrcenen. 400*. 616*.
 Suaedae. 336.
 Symbyron. 181.
 Symmeria. 297. 300. 301.
 Sympetalae. 97. 98. 99. 114. 565*.
 585. 588. 589. 591. 592. 594. 597.
 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604.
 605. 626.
 — pentacycliae. 598. 601. 602. 607.
 611. 627.
 — tetracycliae. 599. 601. 611.
 Symphytum officinale. 71*. 119*.
 Synandrae. 565*. 599. 619. 635. 637.
 638*.
 Tamaricaceae. 194.
 Taxaceae. 159. 171. 574.
 Taxaeae. 14.
 Taxineae. 55.
 Taxodineae. 574.
 Taxus. 66. 69. 364*. 365.
 — baccata. 66*. 69*. 159*.
 Telephium. 348.
 Terebinthaceae. 148. 219. 223. 224.
 225. 227. 400*. 613. 616*.
 Terebinthaceen. 224.
 Terebinthales. 223. 565*. 613. 619.
 636. 637. 638*.
 Terebinthinen. 400*. 616*.
 Ternstroemiaceae. 194. 400*. 614. 616*.
 618.
 Tetracentraeae. 417.
 Tetracentron. 412*. 413. 415. 612*.
 Tetracera assa. 459*. 620*.
 — lasiocarpa. 459*. 620*.
 — volubilis. 459*. 620*.
 Tetracycliae. 592. 595. 596. 597. 599.
 603. 605. 606. 619. 620. 627. 635.
 636. 638*.
 Tetradenia zeylanica. 424*.
 Tetragonia. 132.
 Tetrapoma barbareaifolium. 494.
 Tetrasepaleae. 475.
 Thalamiflorae. 95. 96. 322.
 Thalictrum. 452. 456. 464. 469.
 — minus. 455.
 Thallophyta. 11. 17.
 Theigenen. 618.
 Thora. 456.
 Thuja. 74. 126.
 Thurya. 348.
 Thymelaeineae. 448*.
 Tibouchina. 614*.
 Tipulidae. 214.
 Tissa. 348.
 Tovaria. 500.
 Tovariaceae. 479. 500. 503. 503*. 504.
 Trautvetteria. 456.
 Trema. 265.
 Trianthera. 426. 429.
 — eusideroxyloides. 428*.
 Tricoccae. 386. 565*. 619. 635. 636. 638*.
 Trimeri. 627. 633. 638*.
 Triplarideae. 297. 300.
 Triplaris. 297.
 Triticum. 568*.
 — vulgare. 555*.
 Trochodendraceae. 403. 414. 415. 416.
 417*. 430. 430*. 509. 612*.
 Trochodendron. 413. 414. 612*.
 — aralioides. 413.
 Trollius. 461. 465.
 — europaeus. 460*. 466*. 558.
 Tropaeolaceae. 607.
 Tropaeolum majus. 607*.
 Tubiflorae. 565*. 596. 599. 603. 620.
 635. 637. 638*.
 Tubifloren. 400*. 616*.
 Tumboa Bainesii. 153.
 Typha. 573.
 Typhaceae. 291. 568.
 Uebelina. 347.
 Ulmaceae. 141. 230. 263. 264. 265.
 267. 268. 269. 270. 274. 275. 320.
 367. 368. 369. 383.
 Ulmus. 263. 269. 364*. 366. 367.
 — campestris. 269. 269*. 276*.
 — effusa. 276*.
 — laevis. 263*. 367*.

- Ulmus montana*. 269.
Umbelliferae. 400*. 452. 556. 603. 616*.
Umbelliflorae. 288. 565*. 599. 601. 603.
 604. 611. 619. 627. 629. 636. 637.
 638*.
Umbellifloren. 400*. 616*.
Umbellularia. 428.
Unona. 418.
Urtica. 261. 265.
 — *atrovirens*. 279*.
 — *australis*. 271.
 — *dioica*. 271. 280*. 378*.
 — *Dodartii*. 279*.
 — *hyperborea*. 271.
 — *urens*. 260*. 271. 271*.
Urticaceae. 148. 224. 230. 260*. 261.
 263. 264. 265. 266. 267. 270. 271.
 272. 273. 274. 277. 278. 279*. 280.
 280*. 288. 292. 311. 322. 368. 378*.
 385. 435.
Urticales. 178. 179. 179*. 258. 259.
 260. 263. 264. 265. 266. 267. 268.
 269. 274. 275. 281. 284. 285. 288.
 290. 291. 292. 293. 310. 311. 313.
 324. 325. 326. 329. 332. 333. 345.
 350. 352. 353. 354. 357. 358. 367.
 369. 371. 374. 378. 386. 398. 402.
 505. 565*. 586. 612. 619. 621. 632.
 633. 634. 635. 636. 638*.
Urticiflorae. 98. 99. 128. 179.
Uvaria. 418.
Vaccaria segetalis. 347.
Vaccinium Vitis idaea. 592*.
Valeriana officinalis. 595*.
Valerianaceae. 297. 400*. 595*. 616*.
Velezia. 346.
Vella. 492.
Verbascum. 602*.
Veronica. 602. 602*.
Verticillatae. 97. 147. 178. 179*. 191.
 209. 229. 255. 263. 284. 352. 353.
 354. 357. 367. 371. 388. 565*. 586.
 626. 631. 638*.
Vicia atropurpurea. 554*.
Victoria regia. 101*. 475. 476*. 536*.
Viola. 607*.
Violaceae. 607.
Violarieae. 322.
Viscaria. 318. 319. 346. 347. 474.
 — *viscosa*. 314*. 316. 317. 318. 347.
 — *vulgaris*. 328*.
Viscum album. 176*.
Vitalbae. 458.
Welwitschia. 156. 156*. 157. 158. 159.
 160*. 161. 161*. 164. 165*. 166. 170.
 171. 172. 172*. 173. 174. 359*. 376*.
 509.
 — *mirabilis*. 153. 153*. 154. 154*.
 155*. 161*. 165*. 166*. 170*. 171*.
 359*.
Wightianae. 458.
Williamsonia. 526.
 — *gigas*. 90*. 512. 512*. 546*.
Xanthorrhiza. 463. 464.
 — *apiifolia*. 464*. 465*.
Xylophia. 419.
Yucca. 573.
Zamia. 69. 90*. 121. 512. 546*.
 — *gigas*. 511.
 — *integrifolia*. 65*. 67*. 520*. 542*.
 — *muricata*. 377*.
Zamites. 511.
Zelkowa. 270.
 — *crenata*. 270.
 — *Ungeri*. 270.
Zea. 573.
 — *Mays*. 177*. 555*.
Zingiber officinale. 582*.
Zippelia. 181.
Zygophyta. 17.

Черезъ Ботаническій Садъ Императорскаго Юрьевскаго Университета

можно выписывать слѣдующія изданія :

Труды Ботаническаго Сада Императорскаго Юрьевскаго Университета. Подъ редакціей Директора Сада проф. **Н. И. Кузнецова.** Выходятъ 4 раза въ годъ отдѣльными книжками. Цѣль изданія — способствовать изученію флоры Россіи. Подписная цѣна въ годъ 3 руб., для гг. студентовъ цѣна въ годъ 2 руб. Подписка черезъ книжные магазины 3 руб. 50 коп. Стоимость прежнихъ томовъ 3 руб. 50 коп. за томъ. Открыта подписка на XV томъ 1914 года.

Н. И. Кузнецовъ, Н. А. Бушъ, А. В. Фоминъ. Flora caucasica critica. Выходитъ выпусками въ 5 печатн. листовъ. Цѣна выпуска 50 коп., съ пересылкой 65 коп. за выпускъ. Въ годъ выходитъ до 4 выпусковъ. Всего нынѣ вышло изъ печати 40 вып.

Н. И. Кузнецовъ. Въ дебряхъ Дагестана. Съ картой Дагестана и 38-ю рисунками. Цѣна 3 руб.

Н. И. Кузнецовъ. Нагорный Дагестанъ и значеніе его въ исторіи развитія флоры Кавказа. Съ 4-мя картами. Цѣна 50 коп.

Н. И. Кузнецовъ. Принципы дѣленія Кавказа на ботанико-географическія провинціи. Съ 2-мя картами. Цѣна 1 руб. 85 коп.

Н. J. Kusnezow. Subgenus *Eugentiana* Kusnez. generis *Gentiana* Tournef. Цѣна 3 руб.

Н. П. Поповъ. Тетрадь для практическихъ занятій по опредѣленію цвѣтковыхъ растений. Изданіе 3-ье. Цѣна 5 коп. Стоимость 100 экзмп. — 4 руб. 50 коп.

А. И. Мальцевъ. Шесть естественно-историческихъ экскурсій въ окрестностяхъ г. Юрьева. Пособіе для ученическихъ и студенческихъ экскурсій. Съ 7-ю рисунками въ текстѣ. Цѣна 15 коп.

УЧЕНЫЯ ЗАПИСКИ

ИМПЕРАТОРСКАГО

ЮРЬЕВСКАГО УНИВЕРСИТЕТА

выходять съ 1893 г. въ неопредѣленные сроки, не менѣе 4 разъ въ теченіе года.

Ученыя Записки распадаются на два отдѣла: официальный и научный.

Въ официальномъ отдѣлѣ помѣщаются годовыи отчеты Университета, актовыя рѣчи, отзывы о диссертацияхъ, обзорныя лекціи и т. п.

Въ научномъ отдѣлѣ помѣщаются работы преподавателей Университета; изъ студенческихъ же работъ печатаются (по возможности въ извлеченіи) лишь сочиненія, удостоенныя золотой медалію.

Научныя статьи **Ученыхъ Записокъ** печатаются какъ на русскомъ языкѣ, такъ и на одномъ изъ болѣе распространенныхъ западно-европейскихъ языковъ, а также на латинскомъ, по выбору автора.

Подписка принимается Правленіемъ Императорскаго Юрьевскаго Университета.

Подписная цѣна 6 руб. въ годъ.

Редакторъ **Д. Кудрявскій.**

