

3280

196125

ЗЕМЛЕДІЯ ЖЕЛІЗНИЦА

№ 20
А. С.

КУРСЪ

БОТАНИКИ

ПО ЛЕКЦІЯМЪ,

читаннымъ медикамъ, фармацевтамъ и естественникамъ совмѣстно.

А. ФИШЕРА-ФОНЪ-ВАЛЬДГЕЙМА,

орд. профессора Императорскаго Варшавскаго Университета.

ОТДѢЛЪ I.

Введеніе. Органографія и Морфологія сѣмянныхъ растеній.

Съ 390 рисунками въ текстъ.

Второе просмотрѣнное и значительно пополненное изданіе.

ВАРШАВА.

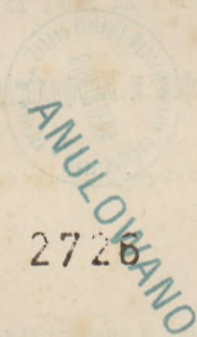
Типографія К. Ковалевскаго, Королевская ул. N. 29.

—
1891.



415141 ВМ-Р

Дозволено Цензурою
Варшава, 10 Декабря 1890 года.



2720

ИЗЪ ПРЕДИСЛОВІЯ КЪ ПЕРВОМУ ИЗДАНІЮ.

Настоящее сочиненіе назначено преимущественно для моихъ слушателей: медиковъ, фармацевтовъ и естественниковъ 1-го курса, которымъ я преподаю совмѣстный курсъ ботаники въ теченіе одного года. Ходъ изложенія соотвѣтствуетъ моимъ лекціямъ въ университетѣ. Послѣ краткаго введенія, я начинаю изученіе органографіи прямо съ цвѣтка, какъ съ самаго важнаго органа, который я могу въ Варшавѣ тотчасъ пояснить аудиторіи, во всей подробности, на живыхъ воздушныхъ растеніяхъ. Нерѣдко благоприятная осень позволяетъ воспользоваться затѣмъ еще живыми плодами и листьями, не говоря уже о почкахъ и стебляхъ. Этимъ обстоятельствомъ объясняется принятый ходъ изложенія, какъ всего лучше ведущій къ цѣли — къ наглядному изученію и вѣрному пониманію предмета. Полагаю, что и въ другихъ, болѣе или менѣе сходныхъ мѣстностяхъ онъ съ пользою могъ бы быть примѣненъ. Выборъ примѣровъ точно также соотвѣтствуетъ б. ч. тѣмъ растеніямъ, которыя я могу показать на лекціяхъ.

Всего подробнѣе я разработалъ отдѣлъ о цвѣткѣ, какъ наиболѣе важномъ органѣ; читатель замѣтитъ, впрочемъ, что и о другихъ частяхъ растеній сказано достаточно, чтобы получить вѣрное о нихъ понятіе, соотвѣтствующее современнымъ науч-

нымъ даннымъ. Чтобы оживить самое изложеніе и еще лучше понять главные органы, я счелъ не лишнимъ коснуться, въ самыхъ общихъ чертахъ, ихъ происхожденія и развитія — обстоятельство, входящихъ собственно въ область морфологіи.

Степанково.
11-го іюля, 1884 г.

ПРЕДИСЛОВІЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ.

Новое изданіе перваго отдѣла моего „Курса ботаники“ значительно пополнено и измѣнено. Въ него вошли также нѣкоторыя данныя по біологіи растений. Морфологическія особенности сѣмянныхъ растений затронуты на столько, на сколько это казалось полезнымъ для моей аудиторіи. Текстъ разбитъ по прежнему на многочисленные отдѣлы, облегчающіе изученіе предмета. Значительно увеличено и число рисунковъ.

Если первое изданіе настоящаго отдѣла „Курса ботаники“ разошлось, противъ ожиданія, далеко за предѣлы Варшавы, то, надѣюсь, тѣмъ болѣе можетъ удовлетворить читателя изложеніе его въ настоящемъ видѣ.

Варшава.
8-го апрѣля, 1891.

А. Фишера-фонъ-Вальдгеймъ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

ВВЕДЕНІЕ.

	<i>стр.</i>
Предметъ ботаники и ея отдѣлы	1
Отличительные признаки растений	2
Историческій очеркъ развитія ботаники	6

ЧЛЕНЫ И ОРГАНЫ РАСТЕНІЙ.

Опредѣленіе и раздѣленіе членовъ и органовъ	22
---	----

ЦВѢТОКЪ.

Общее понятіе о цвѣткѣ	24
Части цвѣтка	26
Различіе цвѣтковъ по составнымъ частямъ	28
Цвѣтки симметричныя и несимметричныя	31
Расположеніе частей цвѣтка на цвѣтоложѣ и относительно цвѣто- ножки и прицвѣтника	32
Число частей цвѣтка	34
Расположеніе частей цвѣтка относительно завязи	35
Сращеніе частей въ цвѣткѣ	36
Торъ и дискъ	38
Цвѣточные діаграммы и формулы	39

Соцвѣтія.

Расположеніе цвѣтковъ	41
Способъ происхожденія соцвѣтій	43
Типы соцвѣтій и ихъ видоизмѣненія	44
Простыя боковыя соцвѣтія	45
Простыя верхушечныя соцвѣтія	48
Сложныя соцвѣтія	51

ПОКРОВЫ ЦВѢТКА.

стр.

Различіе покрововъ и ихъ происхожденіе 53

Чашечка.

Чашечка простая и двойная 53

Сростно- и раздѣльнолистная чашечка 55

Сращеніе чашелистиковъ 56

Форма чашечки 56

Продолжительность существованія чашечки 57

Хохолокъ 58

Вѣнчикъ.

Признаки и назначеніе вѣнчика 59

Сращеніе лепестковъ между собою 59

Части и развѣтвленіе лепестковъ 59

Форма вѣнчика 61

I. *Сростнолепестные вѣнчики* 62

II. *Раздѣльнолепестные вѣнчики.* 65

Околоцвѣтникъ.

Особенности и форма околоцвѣтника 66

Сращеніе листиковъ околоцвѣтника и продолжительность его существованія 68

Безпокровные цвѣтки 68

ПОЛОВОЙ АППАРАТЪ ЦВѢТКА.

Андроцей.

Составъ андроцея 69

Происхожденіе тычинокъ; ихъ измѣненіе въ махровыхъ цвѣткахъ, какъ и другихъ частей 69

Назначеніе андроцея 70

Число и расположеніе тычинокъ 70

Относительная длина тычинокъ 72

Сращеніе тычинокъ 72

Развѣтвленіе тычинокъ 74

Нить.

Форма и развѣтвленіе 76

Связникъ.

Положеніе и форма 77

Пыльникъ.

Положеніе, форма и строеніе	78
Прикрѣпленіе пыльника къ писти	80
Растрескиваніе пыльника	80
Развитіе пыльника и пыльцы	82

Пыльца.

Видъ пыльцы	84
Форма, цвѣтъ, величина и строеніе пыльцевыхъ зеренъ	85
Сложная пыльца	88
Устройства для защиты пыльцы	90
Прорастаніе пыльцевыхъ зеренъ	90
Бесплодныя тычинки	91

Гинецей.

Составъ гинецея	93
Строеніе и происхожденіе пестика	94
Сращеніе плодолистиковъ	95
Развѣтвленіе плодолистиковъ	97
Недоразвитіе гинецея	97
Удлиненіе цвѣтоножки поверхъ гинецея	97

Рыльце.

Назначеніе, строеніе и форма рыльца	98
---	----

Столбикъ.

Назначеніе и строеніе столбика	100
Форма и длина столбика	101
Развѣтвленіе и сращеніе столбиковъ	101
Мѣстоисхожденіе столбиковъ	101

Завязь.

Сращеніе плодолистиковъ въ завязи; гнѣзда и перегородки	102
Мѣстооявленіе сѣмяпочекъ; сѣмяносы	104
Развитіе и части сѣмяпочекъ	106
Форма и положеніе сѣмяпочекъ	108
Число и недоразвитіе сѣмяпочекъ	109

Нектаріи.

Значеніе нектарій; форма ихъ и мѣстооявленіе.	110
---	-----

Развитіе цвѣтна.

Развитіе цвѣтка вообще и свободнолепестнаго въ частности 112
Развитіе сростнолепестныхъ цвѣтковъ 114

Опыленіе и оплодотвореніе.

Опыленіе; различныя для него приспособленія 116
Зародышевый мѣшокъ 119
Оплодотвореніе 125
Оплодотвореніе и развитіе зародыша у покрытосѣмянныхъ 125
Оплодотвореніе и развитіе зародыша у голосѣмянныхъ 129
Образованіе бѣлка 131
Послѣдствія оплодотворенія 133
Гомологія между пыльниками и микроспорангіями и между сѣмяпочками и макроспорангіями 133

П Л О Д Ъ.

Измѣненія въ завязи при переходѣ въ плодъ 134
Классификація плодовъ 135
Простые и сложные плоды 135
Ложные плоды 136
Настоящіе плоды 138

Сухіе плоды 139

Нерастрескивающіеся сухіе плоды 140
Растрескивающіеся сухіе плоды 141

Сочные плоды 145

Нерастрескивающіеся сочные плоды 146
Растрескивающіеся сочные плоды 147

Шишки 148
Способы распространенія плодовъ и сѣмянъ 148

С ѣ м я.

Происхожденіе и части сѣмени 150
Зрѣлое сѣмя 150

Кожура.

Составъ и свойства кожуры 151
Придатки; кровелька 152

Бѣлокъ.

Происхожденіе бѣлка	154
Внутренній бѣлокъ; его свойства	155
Наружный бѣлокъ	157

Зародыши.

Форма и части зародыша	157
Сѣмядоли	158
Цвѣтъ и число зародышей	160
Положеніе зародыша	161
Относительное направленіе частей зародыша	163
Приспособленія для защиты зародыша	164
Способъ питанія развивающагося зародыша	164
Прорастаніе сѣмени	165

Л И С Т Ъ.

Листъ, какъ часть побѣга	167
Назначеніе листьевъ	168
Листовыя формаціи	168
Низовые листья	169
Верхушечные листья	170
Части листа	173
Влагалище	174
Прилистники	174
Черешокъ	177
Пластинка; ея нервація	179
Простые и сложные листья	182
Различіе листьевъ	182
Развѣтвленіе листьевъ	191
Сложные листья	196
Симметрія листьевъ	199
Видоизмѣненные листья	199
Листорасположеніе	203
Развитіе листьевъ	208

Почки.

Почки; различные виды ихъ	211
Почкосложеніе и листосложеніе	215

СТЕБЕЛЬ.

Стебель; его признаки	218
Точка роста; способ образованія изъ нея новыхъ органовъ . . .	219
Способъ развѣтвленія стеблей	220
Развитіе стебля и его формы	221
Расположеніе вѣтвей	222
Различія стеблей	223
Видоизмѣненные стебли	229
Подземные стебли	232

КОРЕНЬ.

Признаки корня	237
Корневая точка роста; корневой коллечекъ	240
Корневые волоски	242
Корневой симбіозъ	244
Развѣтвленіе корня	246
Происхожденіе корней; боковые и придаточные корни	247
Различіе корней по формѣ, развѣтвленію, состоянію и направленію .	248
Видоизмѣненные корни	250

ВВЕДЕНІЕ.

Предметъ ботаники и ея отдѣлы. Наука о растеніяхъ, въ обширномъ смыслѣ, называется *ботаникой* (Botanice). Различаютъ *научную ботанику* или *теоретическую* и *прикладную* или *практическую*. Предметъ первой — растенія, разсмотрѣнныя съ чисто научной точки зрѣнія; второй — со стороны ихъ значенія для какой-нибудь науки, искусства или промышленности. Та и другая распадаются на различные отдѣлы.

Къ *научной* ботаникѣ относятся:

1. *Орнанографія*; ея предметъ — внѣшнія, уже развившіяся части или *члены* растеній, которыя прежде назывались вообще органами. Въ составъ ея входитъ, обыкновенно, *терминологія* (*глоссологія*) или изложеніе научныхъ названій для обозначенія формы, положенія и состоянія членовъ.

2. *Морфологія* или ученіе о происхожденіи, развитіи и соотношеніи различныхъ членовъ растеній.

3. *Систематика*; она изучаетъ признаки растеній, сгруппированныхъ методически (по системѣ), на основаніи наибольшаго сродства.

4. *Анатомія* растеній; ея предметъ — внутреннее ихъ строеніе.

5. *Физиологія* растеній, которая изучаетъ процессы ихъ жизни.

Кромѣ этихъ, самыхъ главныхъ отдѣловъ, существуютъ еще другіе, наприм. *географія растеній*, или ученіе о географическомъ распространеніи и распредѣленіи ихъ по земному шару подъ вліяніемъ извѣстныхъ условій (климата, почвы и т. д.); *палеонтологія растеній* — отдѣлъ объ ископаемыхъ растеніяхъ; *патологія растеній* — о ихъ болѣзняхъ; *тератологія* — о ихъ уродливостяхъ и т. д.

Въ составъ *прикладной* ботаники входятъ: *медицинская ботаника*, которая имѣетъ предметомъ лѣкарственные растенія; *сельскохозяйственная*, *лѣсная*, *промышленная* и т. д.—отдѣлы, въ которыхъ изучаются растенія, соотвѣтствующія каждому изъ нихъ.

Нерѣдко различаютъ еще *общую* и *спеціальную ботанику*. Къ первой относятся: органографія, общая морфологія, анатомія, фізіологія и другіе отдѣлы, которые касаются растительныхъ организмовъ съ общей точки зрѣнія. Къ спеціальной принадлежатъ: спеціальная морфологія, систематика—слѣдов. отдѣлы, въ которыхъ излагаются черты, свойственные извѣстнымъ группамъ растеній и ихъ представителямъ.

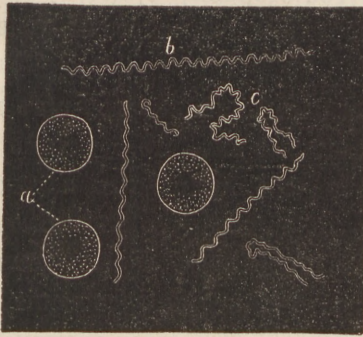
Отличительные признаки растеній. Во всей ботаникѣ является однимъ и тѣмъ же главнымъ предметомъ изученія—*растение*. Поэтому не лишнее, прежде всего, выяснитъ себѣ, что такое растеніе, какіе его отличительные признаки.

Растенія живыя существа, съ опредѣленною организаціей. Подобно животнымъ, они питаются, растутъ и размножаются. Этими свойствами, какъ и своимъ химическимъ составомъ изъ органическихъ, стараемыхъ веществъ они отличаются отъ минераловъ.

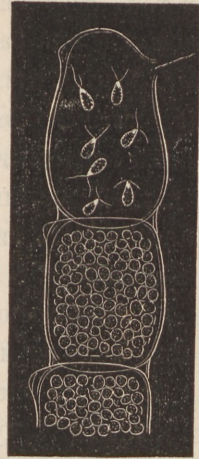
Сравнивая растенія съ животными, особенно простѣйшія ихъ формы, видно, что между ними далеко нѣтъ такой рѣзкой границы, какъ между ними и минералами. Извѣстное опредѣленіе, сдѣланное знаменитымъ *Линнеемъ*—„*plantae crescunt et vivunt; animalia crescunt, vivunt et sentiunt*“—въ наше время не вполне приложимо. Современная фізіологія показываетъ, что чувствительны всѣ растенія. Они чувствительны къ вліяніямъ свѣта, температуры, силы тяжести, электричества и разныхъ другихъ агентовъ. Въ свою очередь, низшія животныя очень мало чувствительны; у большинства изъ нихъ даже нѣтъ соотвѣтствующихъ органовъ.

Явленія передвиженія и подвижности тоже не составляютъ исключительнаго признака для животныхъ. Значительная свобода передвиженія встрѣчается и у растеній, хотя только у низшихъ (у различныхъ миксомицетъ и бактерій, у водорослей діато-

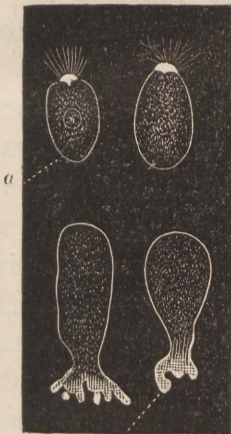
мей, у блуждающихъ споръ, живчиковъ споровыхъ и т. д. (см. рис. 1—4). Извѣстныя движенія видны у т. н. раздражительныхъ



1.



2.



3.



4.

1. *Sprochaete Obermeieri*, бактерія возвратной горячки; *a* кровяные шарики; *b* бактерія, движущаяся поступательно и вокруг своей оси; *c* измѣнившаяся бактерія предъ концомъ лихорадочнаго приступа.—2. Часть водоросли *Cladophora glomerata*. Нижнія двѣ кѣточки съ многочисленными блуждающими спорами; изъ верхней большая часть послѣднихъ уже вышла сквозь отверстие *o*.—3. Блуждающія споры водоросли *Oedogonium*: *a* въ движеніи, съ вѣтцомъ рѣзницъ на переднемъ концѣ; *b* перешедшія въ неподвижное состояніе, съ образованіемъ зачаточнаго корневого органа.—4. Антеридій и живчики папоротника *Adiantum Capillus Veneris* увелич. 550 разъ; *f* предростокъ, на которомъ образовался антеридій; *s* живчики въ движеніи, вышедшіе изъ антеридія; *b* остатокъ плазмы кѣточки, изъ которой образовался живчикъ.

растений (*Mimosa pudica*, *Dionaea muscipula*, *Drosera*, рис. 5, и т. д.), также у периодически подвижных растений (*Hedysarum gyrgans*) и т. д. Наконецъ явленія нѣкотораго движенія встрѣчаются даже между всѣми растениями: ихъ показываетъ каждое растущее растеніе, каждая часть или даже клѣточка его, мѣняющая наприм. свой объемъ или форму. Съ другой стороны, существуютъ неподвижныя животныя, наприм. морскія губки, кораллы, усоногія между ракообразными.

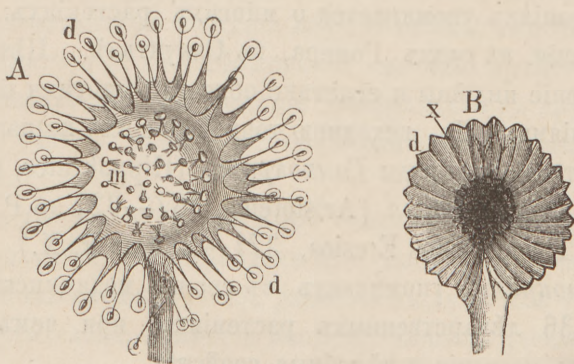
Между низшими животными и растениями вообще такъ мало различій, что часто зоологъ считаетъ своимъ, что ботаникъ присвоиваетъ себѣ и наоборотъ. Упрощеніе организмовъ на низшей ступени организаціи доходитъ даже до того, что въ извѣстныхъ случаяхъ невозможно разграничить и отчислить такіе организмы къ тому или другому царству и поэтому, не безъ основанія, соединяли ихъ (*Гекель*, *Копъ* и др.) въ промежуточную группу, подъ названіемъ *протистовъ*.

Полагаютъ, что отъ такихъ простѣйшихъ исходятъ тѣ ряды формъ животныхъ и растений, которые въ конечныхъ членахъ своихъ далеко отличаются отъ сосѣдняго ряда. Несмотря на это, всѣмъ членамъ одного ряда присущи общіе признаки. Такъ всѣмъ членамъ любого растительнаго ряда свойственъ одинъ и тотъ же элементарный органъ — растительная клѣточка, имѣющая тѣло изъ протоплазмы и оболочку изъ клѣтчатки. Каждая такая клѣточка, особенно въ нѣсколько уже болѣе развитыхъ растеніяхъ, обладаетъ типическою формой, которая выражается наибольшимъ ростомъ въ двухъ противоположныхъ точкахъ; а это ведетъ къ различію между верхомъ и низомъ. Тоже показываетъ и цѣлос растеніе, построенное изъ многочисленныхъ клѣточекъ: нижняя часть растетъ внизъ, развиваясь преимущественно въ органъ прикрѣпленія; верхняя — вверхъ, съ различными боковыми членами. Такимъ образомъ создается растеніе съ корнемъ, стеблемъ и листьями. Чѣмъ сложнѣе растенія, тѣмъ яснѣе выступаетъ подобная форма и развитіе, которое продолжается, нерѣдко, во всю жизнь растенія; наприм. дерево постоянно растетъ и развиваетъ новыя корни, вѣтви, листья. У животныхъ же, послѣ развитія

извѣстныхъ членовъ или органовъ, новыхъ б. ч. уже не образует-ся, а только совершенствуются разъ существующіе.

Различіе между болѣе развитыми растеніями и животными состоитъ и въ способѣ питанія. Животныя воспринимаютъ кро-мѣ жидкой, также твердую пищу, имѣя открытый пищепріемникъ; они въ такомъ же видѣ выдѣляютъ остатки ел. Растенія же вос-принимаютъ всю пищу въ растворенномъ или газообразномъ состояніи, притомъ преимущественно сквозь кліточныя оболочки, путемъ диффузіи.

Кромѣ того, животныя питаются органическими веществами, тогда какъ растенія, именно зеленныя, сами вырабатываютъ себѣ органическую пищу изъ воды и углекислоты (воздуха), также изъ разныхъ солей, особенно селитроокислыхъ, амміачныхъ и сѣрноки-слыхъ. Исключенія въ этомъ отношеніи немногочисленны. Такъ грибы и нѣкоторые не зеленые паразиты и сапрофиты не выраба-тываютъ себѣ органической пищи, а воспринимаютъ ее изъ дру-гихъ организмовъ — изъ живыхъ (паразиты), или изъ отмершихъ (сапрофиты); т. н. насѣкомоядныя растенія питаются, отчасти, и органическою пищею (*Drosera*, *Aldrovandia*, *Pinguicula*, *Dionaea*, и др.).



5.

5. Листъ росянки (*Drosera rotundifolia*), увелич. 4 раза. *A* въ распростертомъ со-стояніи, *d* железистые придатки листового края, *m* короткостебельчатая железы середины листа. *B* отъ прикосновенія насѣкомаго *x* всѣ железистые придатки на-гнулись на средину листа,

Присутствіе въ растеніяхъ зеленого вещества (хлорофилла) составляетъ, въ свою очередь, одинъ изъ самыхъ постоянныхъ отличительныхъ признаковъ ихъ. Исключеніемъ являются безхлорофильныя растенія—всѣ грибы и нѣкоторые изъ высшихъ паразитовъ и сапрофитовъ (какъ *Lathraea*, *Monotropa Hypopitys*).

Итакъ, между низшими растительными и животными формами весьма мало различій; выше организованныя же и высшія растенія и животныя тотчасъ отличаются другъ отъ друга уже тѣмъ, что у первыхъ нѣтъ нервной системы, пищеварительной полости, кровеносной системы съ сердцемъ, способности движенія съ мѣста на мѣсто и, что они построены изъ клѣточекъ съ клѣтковинною оболочкой и почти всегда имѣютъ хлорофиллъ, при помощи котораго сами себѣ вырабатываютъ органическую пищу.

Ограничимся указаніемъ этихъ отличительныхъ признаковъ и разсмотримъ затѣмъ, въ самыхъ общихъ чертахъ, какъ развивалось изученіе растеній и создалась современная ботаника.

Историческій очеркъ развитія ботаники. Въ глубокой древности уже обращали вниманіе на растенія, собирали ихъ, знали различныя цѣлебныя и ядовитыя свойства ихъ, воздѣлывали виноградную лозу, хлѣбныя и разныя садовыя растенія. Ихъ знали, насколько они были полезны или вредны. Въ самыхъ древнихъ писаніяхъ упоминается о многихъ растеніяхъ: въ священномъ писаніи, въ одахъ Гомера, въ Сакунталѣ. Нѣтъ сомнѣнія, что и древніе индійцы и египтяне обладали многими ботаническими свѣдѣніями. Но, исходною точкой нашихъ познаній о растеніяхъ составляютъ труды *Гиппократа* (*Hippokrates*, 460 — 377 до Р. Х.), *Аристотеля* (*Aristoteles*, 387—322 до Р. Х.) и *Теофраста* (*Theophrastos Eresios*, 371—286 до Р. Х.).

Гиппократъ упоминаетъ въ своихъ медицинскихъ сочиненіяхъ о 236 лѣкарственныхъ растеніяхъ, при чемъ приводитъ только ихъ названія и цѣлебныя свойства.

Первые проблески научнаго изученія растеній встрѣчаются у *Аристотеля*—знаменитаго учителя Александра Великаго и основателя естественныхъ наукъ. Онъ раньше другихъ сталъ изучать общія явленія растительной жизни. Ботаническія сочиненія

его пропали; но изъ нихъ многое заимствовалъ ученикъ его *Теофрастъ*, отъ котораго остались двѣ работы: „Исторія растений“ и „О причинахъ растительной жизни“. Въ первомъ изъ нихъ онъ упоминаетъ о 455 растеніяхъ, преимущественно греческихъ. Въ немъ же онъ перечисляетъ части растений; сѣмя считаетъ „яйцомъ“ послѣднихъ, но значенія цвѣтка для образованія сѣмянъ онъ не зналъ. Всѣ растенія онъ раздѣляетъ на деревья, травы, кустарники и зимующія и каждый изъ этихъ четырехъ отдѣловъ подраздѣляетъ еще на воздѣлываемыя и дико-растущія растенія. Самыя описанія растеній очень недостаточны. Во второмъ своемъ сочиненіи *Теофрастъ* разсматриваетъ размноженіе растений помощью сѣмянъ, луковицъ и т. д., также помощью выдѣляемаго сока, самопроизвольнаго зарожденія и сообщаетъ способы воздѣлыванія хлѣбныхъ, декоративныхъ и огородныхъ растений.

Теофраста можно считать настоящимъ основателемъ научной ботаники. Это показываютъ и многочисленные вопросы, которыми онъ задавался и которые старался разрѣшить, наприм. какое различіе между растеніемъ и животнымъ? Какіе органы имѣетъ растеніе? Въ чемъ состоитъ дѣятельность корней, стеблей, листьевъ, плодовъ? Отчего заболѣваетъ растеніе? Какое вліяніе оказываютъ на растенія жаръ и холодъ, сырость и сухость, почва, климатъ и т. д.? Можетъ-ли растеніе произойти само по себѣ? Можетъ-ли одно растеніе превратиться въ другое? и т. п. Конечно, отвѣты далеко не соответствовали научной зрѣлости вопросовъ.

Могъ-ли кто-либо изъ 2000 учениковъ знаменитаго *Теофраста* подумать, что пройдетъ еще почти 2000 лѣтъ прежде чѣмъ начнется снова изученіе растений въ духъ ихъ учителя?

Дѣйствительно, немногія попытки разныхъ ученыхъ въ теченіе этого громаднаго промежутка времени нельзя назвать научными въ смыслѣ *Теофраста*. Такъ, или отыскивали новыя цѣлебныя растенія, какъ въ особенности греческіе врачи *Діоскоридъ* (*Dioskorides, Pedanios, Anazarbeus*, жившій въ I стол. по Р. Х.) и *Галенъ* (*Galenos, Klaudios, 131—200 г.*); или компилировали

прежнія наблюденія въ одно цѣлое, какъ наприм. въ началѣ I столѣтія по Р. Х. римскій ученый *Плینی* (Plinius Secundus, Cajus, 23—79 г.).

Діоскоридъ, жившій во времена Нерона въ Римѣ, приводитъ въ своей „Materia medica“ до 600 лѣкарственныхъ растений; изъ нихъ были имъ описаны около 400, хотя слишкомъ коротко и недостаточно. Несмотря на это, сочиненіе *Діоскориды* оставалось самымъ главнымъ и единственно авторитетнымъ въ продолженіе 15-ти столѣтій. За все это время главнымъ занятіемъ ботаниковъ оставалось объясненіе древнихъ сочиненій, особенно *Діоскориды*.

Только въ концѣ XV и началѣ XVI стол. снова обратились къ изученію природы.

Брунфельсъ (Otto Brunfels, 1488—1534) первый проложилъ путь новому направленію. Въ его „Kräuterbuch,“ изданномъ въ Страсбургѣ, въ 1532 г. (2-я часть издана въ 1537 г., послѣ его смерти), встрѣчаются точныя описанія отечественныхъ растений и хорошія изображенія ихъ. Ему послѣдовали въ Германіи: *Кордъ* (Enricus Cordus, 1486—1535), *Бокъ* (Hieronymus Bock или Tragus, 1498—1554), *Фуксъ* (Leonhard Fuchs, 1501—1566), ученикъ ихъ *Табэрнемонтанъ* (Theodorus Tabernaemontanus, ум. 1590) и братья *Бауинъ* (Johann Bauhin, 1541 — 1613 и Kaspar B., 1560 — 1624); въ Швейцаріи: *Геснеръ* (Konrad Gesner, 1516 — 1565); въ Италіи: *Брасавола* (Antonio Brasavola 1500 — 1555), *Маранта* (Bartolommeo Maranta, ум. 1559), *Маттіоли* (Pierandrea Mattioli, или Matthiolus, 1500—1577) и *Цезальпинъ* (Andrea Cesalpini или Caesalpinus, 1519—1603); въ Голландіи: *Додоней* (Rembert Dodoens, или Dodonaeus, 1517 — 1585), *Лобель* (Matthias Lobelius, или l'Obel, 1538 — 1616) и *Клузіи* (Charles de l'Ecluse, или Clusius, 1526 — 1609), много путешествовавшій по Европѣ съ ботаническою цѣлью и лучше другихъ описавшій извѣстныя въ то время растенія; во Франціи: *Рюель* (Jean Ruel, или de la Ruelle, 1474 — 1537) и *Далешанъ* (Jacques Dalechamps, 1513—1588); въ Англии: *Тёрнеръ* (William Turner, 1515 — 1568).

Въ то же время стали возникать ботаническіе сады, сначала въ Италіи, затѣмъ въ Германіи и другихъ странахъ. Ботаническій садъ *Камерарія* (Joachim II. Camerarius, 1534—1598), въ Нюрнбергѣ, былъ описанъ, наприм., уже въ 1588 г.; садъ въ Монпелье, существующій и до этихъ поръ, ведетъ свое начало съ XVI столѣтія.

Путешествія съ цѣлью ознакомленія съ новыми растеніями, введеніе послѣднихъ въ сады и культура ихъ способствовали быстрому возрастанію числа извѣстныхъ формъ. Такъ въ сочиненіяхъ *Брунфельса* приведено было только 240 видовъ, у *Бока* 800, у *Лобеля* 2191, а у *К. Бауина* уже 6000.

При такомъ возрастающемъ числѣ извѣстныхъ растеній чувствовалась все сильнѣе необходимость распредѣлить ихъ систематически и охарактеризовать точнѣе. На такую необходимость указывали также описанія многочисленныхъ внѣевропейскихъ растеній, собранныхъ во время путешествій, наприм. азіатскихъ: въ „Hortus indicus malabaricus“ *Педе* (Heinrich, Adrian van Rheedede tot Draakenstein, 1635—1691), въ „Herbarium Amboinense“ *Румфа* (Georg, Eberhard Rumpf, или Rumph, 1627—1702), въ сочиненіяхъ *Кемпфера* (Engelbert Kaempfer, 1651—1716) и американскихъ: въ сочиненіяхъ *Слоана* (Sir Hans Sloane, 1660—1753), *Плюмье* (Charles Plumier, 1646—1704) и др. Какое множество растеній было тогда уже извѣстно, видно также изъ появившихся въ то время роскошныхъ изданій, наприм. *Дилленіуса* (Johann, Jakob Dillenius, 1687—1747, его „Hortus Elthamensis“, 1732, II части, folio, съ 324 табл.), *Вальяна* (Sébastien Vaillant, 1669—1722, его „Botanicon Parisiense“, 1727, folio, съ 33 табл.), *Микели* (Pier' Antonio Micheli, 1679—1737, его „Nova plantarum genera“, 1729, folio, съ 108 табл.) и др.

Создать систему, которая всего нагляднѣе знакомила-бы съ растеніями и привела-бы къ опредѣленію ихъ—стало згучимъ вопросомъ и задачей времени.

Первыя попытки создать систему были сдѣланы въ XVI столѣтіи итальянскимъ ботаникомъ *Цезальпиномъ*. Онъ распредѣлилъ всѣ растенія по цвѣткамъ, плодамъ и сѣменамъ. Система его была еще

очень несовершенна; но въ ней впервые встрѣчаются и естественныя группы, наприм. бобовыя („Legumina“), зонтичныя („Genus ferulaceum“), сложноцвѣтныя („Anthemides“) и др. *Цезальпинъ* былъ не только основателемъ системы растеній, но и первымъ, проложившимъ путь къ индуктивному изученію ихъ.

Вслѣдъ за нею появились системы *Морисона* (Robert Morison, 1620—1683), *Рэя* (John Ray или Rajus, 1628—1705), *Кнаута* (Christoph Knaut, 1638—1694), *Аммана* (Paul Ammann, 1634—1691), *Германа* (Paul Hermann, 1640—1695), *Ривина* (August Quirinus Rivinus, 1652—1723) и *Возрава* (Hermann Voerchaave, 1668—1738). Всѣ эти системы имѣли мало успѣха и только новая, созданная въ 1694 г. французскимъ ботаникомъ *Турнефоромъ* (Joseph Pitton de Tournefort, 1656—1708) была удачнѣе и сразу вошла во всеобщее употребленіе. *Турнефоръ* точнѣе ограничилъ родовыя формы и распредѣлялъ въ своей системѣ всѣ извѣстныя ему слишкомъ 10000 растеній по строенію и формѣ цвѣтка травъ и деревьевъ. Подобная группировка растеній, на основаніи цвѣтка, была несравненно удачнѣе, чѣмъ въ предшествовавшихъ системахъ, въ которыхъ распредѣляли ихъ нерѣдко по свойствамъ, или мѣстообитанію, или корнямъ, стеблямъ, листьямъ, или даже по волоскамъ. Несмотря на это, система *Турнефора* вышла изъ употребленія, какъ скоро открыли растенія, которыхъ нельзя было въ нее включить. Мало имѣла успѣха система *Маньоля* (Pierre Magnol, 1638—1715), хотя въ ней помѣщенъ былъ рядъ естественныхъ семействъ, основанныхъ на строеніи чашечки и вѣнчика.

Только около половины XVIII столѣтія, въ 1737 г., удалось знаменитому шведскому ботанику *Линнею* (Carolus Linnaeus или Carl v. Linné, 1707—1778) создать систему, хотя и искусственную, но которая отвѣчала различнымъ требованіямъ какъ нельзя лучше и была принята съ восторгомъ. *Линней* преобразовалъ всю описательную и систематическую ботанику. Главная заслуга его заключалась не только въ созданіи системы, въ которой всѣ растенія распредѣлялись по отсутствію или по признакамъ половыхъ органовъ; но, преимущественно въ введеніи въ науку точ-

ныхъ названій и опредѣленій растеній и установленіи родовыхъ и видовыхъ признаковъ. Вслѣдствіе этого число растеній, приводимыхъ *Линнеемъ*, сократилось до 8551, хотя ему было ихъ извѣстно гораздо больше, чѣмъ его предшественникамъ.

Труды *Линнея* повлекли за собою самую обширную разработку систематической ботаники. Растительность различныхъ странъ изслѣдовалась точнѣе, появились обширные систематическіе труды, наприм. *Вильденова* (Karl, Ludwig Willdenow, 1765—1812), *Жакена* отца и сына (Nicolaus, Joseph Baron v. Jacquin, 1727—1817 и Joseph, Franz Baron v. J., 1776—1839), *Шпренгеля* (Kurt Sprengel, 1766—1833); предпринимались большія ботаническія путешествія, какъ *Тунбергомъ* (Carl, Pehr Thunberg, 1743—1822) и другими.

Въ томъ же XVIII столѣтіи получила право гражданства въ наукѣ другая система — естественная. Еще раньше обращали уже вниманіе на естественное сродство разныхъ растеній и старались сгруппировать ихъ на основаніи сходства извѣстныхъ признаковъ. Такъ *Ривингъ* распредѣлялъ растенія по формѣ вѣтчика, числу сѣмянъ, по формѣ, состоянію и гнѣздамъ плода; *Рэй* свои слишкомъ 18000 видовъ (въ дѣйствительности ихъ было на половину меньше) — по числу сѣмядолей, по разбединенію или скучиванію цвѣтковь, по присутствію или отсутствію вѣтчика, состоянію плода, по срощенію или несрощенію завязи съ цвѣтоложемъ. Въ 1759 г. *Бернаръ де Жюссье* (Bernard de Jussieu, 1699—1776), устраивая для короля Людовика XV ботаническій садъ въ Трианонѣ (близъ Парижа), создалъ рядъ естественныхъ отрядовъ растеній; но онъ не обнародовалъ принциповъ, послужившихъ основаніемъ для нихъ. Четыре года спустя, *Адансонъ* (Michel Adanson, 1727—1806) напечаталъ сочиненіе объ естественныхъ семействахъ растеній. Онъ старался соединить растенія на основаніи сходныхъ признаковъ, начиная съ корня и кончая сѣменемъ; тѣмъ не менѣе, его система вышла мало-естественною.

Гораздо неудачнѣе были еще системы *Эдера* (Georg, Christian Oeder, 1728—1791) и *Батша* (August, J., G., Carl Batsch, 1761—1802).

Только *Антуану, Лорану де Жюссье* (Antoine, Laurent de Jussieu, 1748—1836), племяннику *Бернара де Жюссье*, суждено было разработать и высказать тѣ основанія, которыми должна руководствоваться настоящая естественная система. Въ сочиненіи „о лютикахъ“ онъ первый высказалъ и развилъ взглядъ на „относительную важность, соотношеніе и подчиненность различныхъ органовъ растеній“. Вслѣдъ за этимъ появилось его знаменитое сочиненіе о семействахъ и родахъ растительнаго царства (*Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. Parisiis, 1789*), въ которомъ онъ раздѣлилъ всѣ растенія на бездольныя, одно- и двудольныя и распредѣлилъ между ними всѣ свои 100 естественныхъ семействъ.

Система Жюссье легла краеугольнымъ камнемъ въ основаніе всѣхъ послѣдующихъ естественныхъ системъ. Различіе во взглядахъ на наибольшую важность того или другого признака, быстрое развитіе другихъ отдѣловъ ботаники, открытіе многихъ новыхъ растеній, лучшіе методы изслѣдованія вызывали дальнѣйшія попытки усовершенствовать естественную систему. Изъ различныхъ естественныхъ системъ, замѣчательнѣе и распространились особенно слѣдующія:

Декандоля (Augustin, Pyramus de Candolle, 1778—1841), появившаяся въ его *Théorie élémentaire de la botanique. Paris. 1813*. По ней описаны семейства съ самымъ обширнымъ изъ всѣхъ систематическихъ сочиненій „*Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Parisiis. 1824—1874. Pars. I—XVII*“, которое издавалось имъ, совмѣстно съ сыномъ *Альфонсомъ Декандолемъ*, и продолжалось затѣмъ послѣднимъ вмѣстѣ съ сыномъ *Казиміромъ*. Имъ же, какъ и *Жюссье*, были впервые раздѣлены всѣ растенія на бездольныя, одно- и двудольныя, тогда какъ подраздѣленіе сѣмянныхъ растеній на голо- и покрытосѣмянныя изшло отъ *Р. Бровна*.

Линдлея (John Lindley, 1799—1865), въ его: *A natural system of botany, 2. edit. London. 1836; Miscellaneous notices, въ Appendices of Botanical Register. London. 1839; и въ The vegetable kingdom. London. 1846.*

Брошьера (Adolphe, Théodore Brogniart, 1801—1876), въ его: Enumération des genres de plantes cultivés au Muséum d'histoire naturelle de Paris. Paris. 1843.

Эндlichera (Stephan, Ladislaus Endlicher, 1804—1849), въ его: Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. Vindobonae. 1836—1843, и Enchiridion botanicum exhibens classes et ordines plantarum. Lipsiae. 1841.

Бентэма и Гукера (George Bentham, 1800—1884, и Joseph, Dalton Hooker, род. 1817), въ ихъ: Genera plantarum. Londini. 1862—1883.

Брауна (Alexander Braun, 1805—1877), изложенная впервые въ: Ascherson, Flora der Provinz Brandenburg etc. Berlin. 1864.

Гапштейна (Johannes v. Hanstein, 1822—1880), въ его: Uebersicht des natürlichen Pflanzensystems. Berlin. 1867, — по Брауну, съ нѣкоторыми измѣненіями.

Сакса (Julius v. Sachs, род. 1832), въ его: Lehrbuch der Botanik. Leipzig, съ 1-го по 4-е изданіе, 1868—1874, — по Брауну-Гапштейну, съ различными измѣненіями.

Эйхлера (August, Wilhelm Eichler, 1839—1887) въ его: Syllabus der Vorlesungen über Phanerogamenkunde. Kiel. 1876, и Syllabus der Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik. Berlin. 1-е по 5-е изд., 1880—1890.

Естественная связь растений, которую наглядно должна показывать естественная система, была подкрѣплена еще, въ особенностях, изслѣдованіями ихъ развитія. Самыя замѣчательныя изъ нихъ, доказавшія впервые дѣйствительную связь низшихъ растений, начиная съ мховыхъ, съ высшими или сѣмянными — были „Сравнительныя изслѣдованія“ *Гофмейстера* (Wilhelm Hofmeister, Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen. Leipzig. 1851), — безспорно самыя блестящія изъ когда-либо появлявшихся въ ботаникѣ.

Помимо систематическаго, съ XVII столѣтія, стало возникать и анатомическое и физиологическое изученіе растений.

Экспериментальный методъ, возникшій въ этомъ столѣтїи, былъ приложенъ въ XVIII ст. и къ растеніямъ. Англичанинъ *Гэльдс* (Stephen Hales, 1677 — 1761) былъ первый, который позналъ явленія жизни растеній какъ выраженіе физическихъ силъ. Для объясненія ихъ онъ употребилъ вѣсы и мѣру. Въ своемъ сочиненіи „Статика растеній“ (Statical essays. London. 1727) онъ разсматриваетъ преимущественно движеніе соковъ въ растеніяхъ. Ему удалось, между прочимъ, указать на существованіе восходящаго водяного потока въ древесинѣ, открыть и измѣрить корневое давленіе и изслѣдовать испареніе растеній. Кромѣ того *Гэльдс* производилъ наблюденія надъ ростомъ растеній и касался еще различныхъ другихъ физиологическихъ вопросовъ. Его бесспорно можно считать основателемъ научной физиологіи растеній.

Въ 1758 г., французскій ученый *Дюамель* (Henri, Louis Du Hamel du Monceau, 1700—1781) издалъ „Физику деревьевъ“ (La physique des arbres. Paris). Въ ней онъ изслѣдуетъ прорастаніе и ростъ; также направленіе частей растеній, испареніе и законы теченія соковъ въ древесинѣ и корѣ. Около того же времени женеvскій ученый *Бонне* (Charles Bonnet, 1720—1793), въ сочиненіи „О пользѣ листьевъ“ (Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes. Goettingue et Leide. 1754), старался опредѣлить законы, по которымъ листья обращаются къ свѣту и служатъ для испаренія воды. Такимъ образомъ физика послужила основаніемъ для физиологіи растеній; а въ концѣ того же столѣтїа, какъ только стала научнѣе химія — и она была приложена къ объясненію растительной жизни. Голландецъ *Ингенгусъ* (Jan Ingen-Houss или Ingenhous, 1730 — 1799), англичанинъ *Пристлей* (J. Priestley, 1733—1804) показали, что углекислота, выдыхаемая животными, всасывается растеніями и, что, наоборотъ, кислородъ, выдѣляемый растеніями подъ вліяніемъ солнца, есть жизненный воздухъ для животныхъ. Къ началу XIX столѣтїа *Соссюръ*, изъ Женеvы, (Théodore de Saussure, 1767 — 1845, въ сочиненіи: Recherches chimiques sur la végétation. Paris. 1804) доказалъ, что для питанія растеній необходимы свѣтъ и теплота, углекислота воздуха, вода и амміакъ почвы и, что составъ растительной золы не слу-

чайный, а совершенно опредѣленный, обусловленный воспринятіемъ корнями необходимыхъ веществъ. Изъ опытовъ *Соссюра* выяснилось также, что дыханіе растеній состоитъ, какъ и у животныхъ, въ воспринятіи кислорода и выдѣленіи углекислоты.

Нельзя не упомянуть еще о *Сенебъэ* (Jean Senebier, 1742—1809) и *Найтѣ* (Thomas, Andrew Knight, 1758—1838). Первый много содѣйствовалъ разъясненію вліянія свѣта на питаніе и ростъ растеній; имъ же были впервые употреблены при этомъ колокола съ двойными стѣнками и съ окрашенною жидкостью для изслѣдованія вліянія на фізіологическіе процессы лучей свѣта извѣстной преломляемости. Что же касается *Найта*, то имъ были открыты геотропизмъ и негативный гелиотропизмъ.

Съ XIX столѣтія фізіологія растеній стала развиваться еще значительнѣе и ближе къ нашему времени, вмѣстѣ съ морфологіей и анатоміей, взяла рѣшительный перевѣсъ надъ описательною и систематическою ботаникою, приковывая къ себѣ лучшія силы нашей науки. Изъ многочисленныхъ завоеваній фізіологіи укажемъ только, что *Дютрошэ* (Henri, Joaquin Dutrochet, 1776—1847) открылъ эндо-и экзосмосъ; а труды химиковъ *Либига* (Justus v. Liebig) и *Буссено* (Boussingault) окончательно доказали значеніе минеральныхъ веществъ для питанія растеній и всю несостоятельность теоріи перегноя. Изслѣдованія *Брюке* (E. Brueske) разъяснили механизмъ движенія раздражительныхъ растеній (именно у *Mimosa pudica*) и плача виноградной лозы. Наконецъ, съ 50-хъ годовъ и до нашего времени всего больше содѣйствовалъ научному развитію фізіологіи растеній *Саксъ*. Имъ были по преимуществу разъяснены (вмѣстѣ съ другими фізіологами) питаніе растеній, передвиженіе и превращеніе въ нихъ веществъ; вліяніе внѣшнихъ дѣятелей на жизненные процессы, на молекулярныя силы и на движенія растеній.

Но, для изслѣдованія первыхъ зачатковъ растительной жизни и самихъ растеній невооруженный глазъ недостаточенъ. И потому неудивительно, что вскорѣ послѣ изобрѣтенія микроскопа обратились къ нему за разрѣшеніемъ этой задачи. Англичанинъ *Гукъ* (Robert Hooke, 1635—1703) раньше другихъ изслѣдовалъ

растения под микроскопомъ. Онъ первый видѣлъ растительныя кѣлочки (въ пробкѣ, бузиной сердцевинѣ и т. д.) и описалъ ихъ въ своей „*Micrographia. London. 1667*“ (другія изданія вышли двумя годами раньше). 29-го декабря 1671 года поступили одновременно въ королевское общество наукъ въ Лондонѣ два сочиненія, которыя произошли независимо одно отъ другаго и имѣли своимъ предметомъ — изученіе внутренняго строенія растений. Одно изъ нихъ принадлежало *Мальпиги*, изъ Болоньи (*Marcello Malpighi, 1628 — 1698*); другое *Грю*, изъ Лондона (*Nehemiah Grew, 1628 — 1711*). Съ того времени мы знаемъ уже, что растение состоитъ не изъ мышцъ и крови, артерій, нервовъ и сухожилій — какъ полагалъ *Теофрастъ*; но, что оно состоитъ, начиная съ корня и кончая плодами и сѣменами, во всѣхъ своихъ частяхъ, изъ *кѣлочекъ*, т. е., какъ опредѣлялъ ихъ *Мальпиги*, изъ мѣшечковъ или пузырьковъ, невидимыхъ простому глазу и напоминающихъ пчелиныя соты и, подобно имъ, имѣющихъ стѣнку и полость наполненную сокомъ.

Въ своемъ сочиненіи „*Anatome plantarum. Londini. 1675*“, *Мальпиги* впервые упоминаетъ о сосудахъ растений. По его мнѣнію, они, вмѣстѣ съ „пузырьками“ (т. е. кѣлочками) и волокнами, составляютъ растительныя ткани. Въ корѣ онъ различаетъ наружныя, отмирающія и отпадающія части, отъ внутреннихъ живучихъ. Онъ упоминаетъ о продольномъ направленіи древесныхъ волоконъ и сосудовъ и о радиально-поперечномъ сердцевинныхъ лучей; описываетъ строеніе сердцевинной ткани, направленіе сосудовъ въ стволѣ и соединеніе ихъ съ листьями и пр.

Грю, отчасти на основаніи наблюденій *Мальпиги*, еще расширилъ познанія внутренняго строенія растений. Въ сочиненіи „*The anatomy of plants. London. 1682*“, онъ еще подробнѣе, чѣмъ *Мальпиги*, описываетъ сосуды, строеніе ихъ стѣнки; указываетъ на содержаніе въ нихъ воздуха и пр. Онъ отличилъ волокнистую ткань отъ „паренхимы.“

Кромѣ *Мальпиги* и *Грю*, въ то время занимался, болѣе случайно, анатоміей растений, испытывая свои стекла, голландецъ *Левенгукъ* (*Anton van Leeuwenhoek, 1652—1723*). Онъ первый

указаль, между прочимъ; на строеніе пыльцы, крахмала, бродильныхъ грибковъ и открыль кристаллы въ растительныхъ тканяхъ.

Вслѣдъ за блестящими открытіями *Мальми* и *Грю*, наступилъ, къ сожалѣнію, болѣе чѣмъ 100-лѣтній застой, послѣ котораго только принялись снова за микроскопическое изученіе растеній. Съ этого времени начался лучший періодъ въ наукѣ. Происхожденіе растеній, ихъ дальнѣйшее развитіе, образованіе новыхъ органовъ и т. д. — все это подверглось тщательному микроскопическому изслѣдованію. Различныя отрасли ботаники стали усиленно разрабатываться. Анатомію растеній подвинули впередъ: *Гедвигъ* (Johann Hedwig, 1730 — 1799), *Мирбель* (Charles, François Brisseau de Mirbel, 1776 — 1854), *Амичи* (Giovanni, Battista Amici, 1786 — 1863), *Молденаверъ* (Johann, Jakob, Paul Moldenhawer, 1766 — 1827), *Тревиранусъ* (Ludolf, Christian Treviranus, 1779 — 1864), *Шпрегелъ*, *Кизеръ* (Dietrich, Georg Kieser, 1779 — 1862), *Рудольфи* (Karl, Asmund Rudolphi, 1771 — 1832), *Линкъ* (Heinrich, Friedrich Link, 1767 — 1851), *Мейенъ* (Franz, Julius, Ferdinand Meyen, 1804 — 1840) и позднѣе въ особенности *Моль* (Hugo von Mohl, 1805 — 1872), *Шлейденъ* (Matthias, Jakob Schleiden, 1804 — 1881), *Негэли* (Karl v. Naegeli, род. 1817), *Шachtъ* (Hermann Schacht, 1814 — 1864), *Унгеръ* (Franz Unger, 1800 — 1870), *Гартигъ* (Theodor Hartig, 1801 — 1880), *Диппелъ* (Leopold Dippel) и др. Упомянемъ только, что *Моль* открыль организацію протоплазмы (главной составной части каждой клѣточки), первичный мѣшечекъ, указаль на происхожденіе всѣхъ клѣточныхъ элементовъ изъ настоящихъ клѣточекъ и пр. *Негэли* же открыль свободное образованіе клѣточекъ, подробно изучилъ развитіе ихъ, строеніе и ростъ клѣточной оболочки и крахмальныхъ зеренъ, распредѣленіе и направленіе сосудистыхъ пучковъ и т. д.

Изученіе споровыхъ растеній тоже характеризуетъ направленіе ботаники въ нашемъ столѣтіи. Усовершенствованіе микроскопа много способствовало точнѣйшему ихъ изслѣдованію. Съ систематической стороны изучили ихъ: *Персонъ* (Christian, Hendrik Persoon, 1755 — 1838), *Фрисъ* (Elias, Magnus Fries, 1794 — 1878),

Линкэ, *Ахаріусъ* (Erick Acharius, 1757—1819), *Кютцингъ* (Friedrich, Traugott Kützing, род. 1807), *Агардъ* (Karl, Adolph Agardh, 1785 — 1859) и др.; со стороны развитія, размноженія и половых отношеній: особенно *Негэли*, *Гофмейстеръ*, *Прингсгеймъ* (Natan Pringsheim, род. 1823), *де-Бару* (Anton de Bary, 1831 — 1888), *Тюлянъ* (Louis, René Tulasne, 1815 — 1885), *Браунъ*, *Кохъ* (Ferdinand, Julius Cohn, род. 1828), *Тюрэ* (Gustave, Adolphe Thuret, 1817 — 1875) и др.

Не мало стоило труда и вызвало разногласій изслѣдованіе процесса оплодотворенія сѣмянныхъ растений. *Камерарій* доказалъ еще въ 1691—1698 гг. необходимость пыльцевыхъ зеренъ для воспроизведенія сѣмянъ, слѣдов. и существованіе у растений половых отношеній. *Линней* полагалъ, что пыльцевыя зерна лопаются на рыльцѣ и выступившее ихъ содержимое служить для оплодотворенія. Такой взглядъ существовалъ до 1823 г., когда *Амичи* открылъ пыльцевую трубочку и указалъ на прониканіе ея черезъ сѣмявходъ, до ядернаго сосочка. Какъ *Амичи*, такъ и *Броньяръ* и *Моль* утверждали вмѣстѣ съ тѣмъ, что женская кѣлочка происходитъ въ зародышевомъ мѣшкѣ, но развивается дальше только послѣ оплодотворенія; *Шлейденъ* же и за нимъ *Шагтъ*, напротивъ, доказывали, что конецъ пыльцевой трубочки проникаетъ въ зародышевый мѣшокъ и отграничивается, образуя зародышъ. Окончательно разрѣшили споръ, въ пользу первыхъ, изслѣдованія *Гофмейстера* (въ 1849 г.) и *Радлькофера*, въ 1856 г. (Ludwig Radlkofer, род. въ 1829 г.). Въ послѣднее время, еще много содѣйствовалъ *Дарвинъ* (Charles, Robert Darwin, 1800 — 1882) разъясненію способа опыленія (при помощи насѣкомыхъ и т. д.) и значенія его для успѣшнаго оплодотворенія и скрещиванія; также различныхъ устройствъ въ цвѣткахъ, мѣшающихъ самооплодотворенію и пр.

Половые органы сосудистыхъ споровыхъ растений стали извѣстны довольно поздно, хотя еще *Гедвигъ* впервые сравнилъ (въ 1782 г.) содержимое антеридій (мужскихъ органовъ) печеночниковъ съ содержимымъ пыльцы и прослѣдилъ образованіе плода внутри архегонія (женскаго органа). Также *Шмидель* (Casimir,

Christoph Schmiedel, 1718 — 1792) наблюдалъ еще въ 1762 г. движеніе содержимаго антеридій у одного печеночника (*Fossombronia pusilla*); но при несовершенствѣ тогдашнихъ микроскоповъ не могъ видѣть самыхъ сперматозоидовъ. Послѣдніе наблюдалъ впервые *Нэсъ* (Ch. G. Nees v. Esenbeck, 1776—1858) въ 1822 г., но не понималъ ихъ значенія. Они были открыты у Чага *Бишоффа*, въ 1828 г. (Gottlieb, Wilhelm Bischoff, 1797 — 1854) и вѣрно описаны (для харъ и мховыхъ) *Мейеномъ*, въ 1839 г. *Негэли* открылъ, въ 1843 г., антеридіи и сперматозоиды папоротниковъ; а женскіе органы у нихъ же, въ 1848 г., *Лещицъ-Суминскій* (J. Graf von Leszczye-Sumiński); онъ же наблюдалъ проникновеніе въ нихъ сперматозоидовъ. Процессъ оплодотворенія и образованіе зародыша были изслѣдованы у сосудистыхъ споровыхъ въ особенности *Гофмейстеромъ*; половые органы мховыхъ — имъ же и *Готче* (Karl, Moritz Gottsche, род. 1808); водорослей — преимущественно *Принсиеймомъ* и *Тюрэ*; грибовъ — *Тюляномъ* и *де-Бари*.

Еще со временъ *Гёте* (Johann, Wolfgang von Goethe, 1749—1832) и его „Метаморфоза растений“ (*Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären. Gotha. 1790.*) возникли первыя попытки объяснить происхожденіе различныхъ растительныхъ членовъ и органовъ. Но, основаніе вообще морфологіи и въ частности органографіи растений было положено изслѣдованіями особенно *Бровна* (Robert Brown, 1773 — 1858). Онъ ввелъ въ ботанику исторію развитія органовъ и членовъ растений и былъ, такимъ образомъ, основателемъ новаго направленія морфологіи, которое существуетъ и до сихъ поръ. Кромѣ того, *Бровнъ* сдѣлалъ не мало самыхъ важныхъ открытій: онъ наблюдалъ впервые клѣточное ядро, циркуляцію протоплазмы, части и способъ развитія сѣмяпочки, прониканіе пылевой трубочки чрезъ сѣмявходъ до самаго ядра сѣмяпочки, корпускули въ зародышевомъ мѣшкѣ голосѣмянныхъ и различіе сѣмяпочки послѣднихъ отъ покрытосѣмянныхъ и т. д. Исторіей развитія и вообще морфологіей органовъ занялись, затѣмъ, многіе другіе: такъ *Шлейденъ* и *Негэли* изслѣдовали особенно вегетативные органы; *Найеръ* (Jean, Baptiste

Рауер, 1818 — 1860) — цвѣтокъ; *Браунъ* — листорасположеніе. Эти изслѣдованія, вмѣстѣ съ позднѣйшими *Гофмейстера*, *Гауштейна*, *Швенденера* (Simon Schwendener, род. 1829) и др. показали, что все разнообразіе внѣшнихъ растительныхъ частей можно свести къ немногимъ морфологическимъ типамъ, каковы корень, стебель, листья и волосяныя образованія; установили для нихъ понятія на основаніи ихъ развитія и показали ихъ взаимное соотношеніе. Еще до сихъ поръ дѣятельно продолжаютъ изслѣдованія морфологическаго значенія отдѣльныхъ частей цвѣтка, плода, способа происхожденія частей растений; первыхъ дѣленій, при помощи которыхъ онѣ залагаются и дальнѣйшаго ихъ развитія. Подводя итогъ подъ эти изслѣдованія, можно сказать, что мы теперь положительно знаемъ какъ происходитъ каждое растение — будь оно такихъ громадныхъ размѣровъ какъ столѣтній дубъ, пальма, или мельчайшее въ видѣ травки, мха и т. д., — а именно, что ему даетъ начало простая, микроскопически-малая клѣточка. Мы знаемъ, въ настоящее время, и то, что подъ вліяніемъ оплодотворенія женская или яйцевая клѣточка дѣлится на-двое или на двѣ клѣточки, а каждая изъ нихъ — въ свою очередь на-двое и т. д. При помощи продолжающихся дѣленій происходятъ многочисленныя клѣточки, составляющія въ совокупности растение.

Особенное значеніе получило еще въ новѣйшее время изслѣдованіе исторіи развитія микроскопическихъ грибовъ. Не подлежитъ теперь сомнѣнію, что отъ нихъ зависятъ многія болѣзни растений, какъ напр. ржавчина, головня, медовая роса, болѣзнь картофеля и винограда, — болѣзни губительныя для благосостоянія людей. Отъ грибовъ погибаетъ и шелковичный червь. Наконецъ, несомнѣнно доказано, что съ организмами, близкими къ низшимъ водорослямъ и грибамъ связано то ядовитое начало, которое переносится отъ больного къ больному при дифтеритѣ, возвратной горячкѣ, сибирской язвѣ, госпитальномъ антоновомъ огнѣ, при отравленіи крови раненыхъ и роженицъ. Отъ такихъ организмовъ зависятъ разныя другія болѣзни, въ родѣ холеры, тифа, оспы, бугорчатки и т. д. Такія открытія еще тѣснѣе связали ботанику съ медициною и въ настоящее время образованному врачу

уже недостаточно знать лѣкарственныя растенія, — онъ долженъ понимать и всю жизнь растеній, ихъ организацію, чтобы успѣшно бороться съ невидимыми врагами человѣка.

Въ нашемъ же столѣтїи *Дарвинъ* ввелъ въ науку еще ученіе о постепенномъ развитїи всего растительнаго царства изъ своихъ зачатковъ, происхожденіе растительныхъ видовъ другъ отъ друга, ихъ видоизмѣняемость подъ вліяніемъ внѣшнихъ вліяній.

Точно также въ XIX столѣтїи возникли географія и на-леонтологія растеній. Первой положилъ основаніе *Александръ фонъ Гумбольдтъ* (Friedrich, Alexander von Humboldt, 1769 — 1859), послѣ котораго ее разрабатывали *Валенбергъ* (Goeran Wahlenberg, 1780 — 1851), *Скау* (Joakim, Frederik Schouw, 1787—1852), *Мейенъ*, *Альфонсъ Декандоль*, *Гризебахъ* (Heinrich, Rudolf, August Grisebach, 1814—1879), *Друдэ* (Oscar Dru-де, профессоръ въ Дрезденѣ) и др.; второй—*Броньяръ* и за нимъ *Унгеръ*, *Генпертъ* (Heinrich, Robert Goeppert, 1800 — 1884), *Эттинггаузенъ* (Konstantin von Ettingshausen, род. 1826), *Шенкъ* (August Schenk, род. 1815), *Шимперъ* (Wilhelm, Philipp Schimper, 1808—1880), *Гэръ* (Oswald Heer, 1809—1883) и др.

Современная ботаника обратилась и къ рѣшенію высшихъ задачъ естествознанія. Вопросы о томъ, что такое жизнь и смерть, откуда взялась жизнь, какъ видоизмѣнялась она въ различныя геологическія эпохи—эти и многіе другіе вопросы стремятся рѣшить и ботаника.

Изъ представленнаго бѣлаго очерка развитія ботаники, далеко не исчерпывающаго всѣхъ отраслей ея и всего сдѣланнаго для нея, особенно въ послѣднее время, — видно, что наша наука полна глубокаго интереса и животрепещущихъ вопросовъ. Въ послѣдующемъ мы постараемся проложить дорогу для тѣхъ, кто интересуется ближе вникнуть въ нее.

ЧЛЕНЫ И ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ.

Опредѣленіе и раздѣленіе членовъ и органовъ. Въ болѣе развитыхъ растеніяхъ можно отличить наружныя части различнаго вида, которыя называются *членами*, или же *органами* — если обращаютъ вниманіе на ихъ фізіологическое назначеніе. Въ растеніи съ различными органами встрѣчается, слѣдовательно, раздѣленіе фізіологической работы.

Одни органы служатъ только для поддержанія существованія самого растенія—это *вегетативные*; другіе — для произведенія новыхъ, подобныхъ же растеній: это *органы размноженія*.

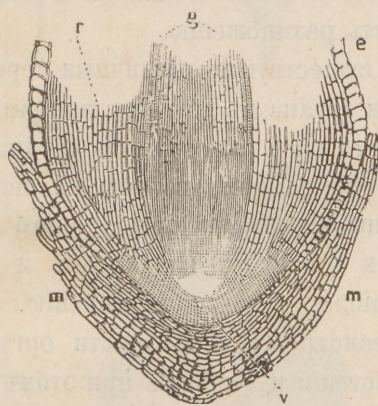
Къ *вегетативнымъ* органамъ относится *побѣгъ* и *корень*.

Побѣгъ та часть растенія, которая разрастается внѣ субстрата, вырабатываетъ и увеличиваетъ растительное вещество и производитъ органы размноженія. *Побѣгъ* является въ видѣ ствола или стебля, нерѣдко съ цѣлой системой развѣтвленій, которыя называются вѣтвями, листьями и т. д. Въ частности листья отличаются тѣмъ, что всегда имѣютъ другой видъ, чѣмъ та часть органа, изъ которой вырастаютъ и, что развиваются изъ его наружныхъ клѣточныхъ слоевъ и обладаютъ ограниченнымъ ростомъ. *Побѣгъ* составляетъ основу всего растительнаго тѣла и образуется всего раньше; изъ него развиваются корни и — что всего характернѣе, какъ уже упомянуто,— органы размноженія.

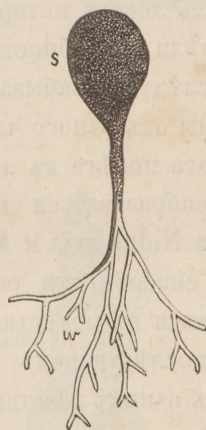
Корень та часть, которая распространяется въ субстратѣ и служитъ для укрѣпленія растенія и воспріянія изъ субстрата питательныхъ веществъ.

Къ органамъ *размноженія* относятся: 1) *безполые*: различные почки и надземныя и подземныя части побѣга (у споровыхъ — спорангии и споры); 2) *половые*: цвѣтки высшихъ растений (и антеридии и архегонии споровыхъ).

Упомянутые органы могутъ развиваться различно, наприм. тычинки и плодolistики совершенно другого вида, нежели настоящіе, зеленые листья; или нѣкоторыя вѣтви ствола принимаютъ форму прицѣпокъ, колючекъ и т. д. Эти и подобныя явленія позволяютъ раздѣлить всѣ органы на *типическіе*, *зачаточныя* и *видозмѣненныя*.



6.



7.

6. Свободная верхушка (конецъ) корня тростника (*Phragmites communis*), разрезанная вдоль и увеличенная 120 разъ; *v* точка возрастанія, *m* сросшійся съ нею корневымъ колпачкомъ, *e* кожица, *r* кора, *g* сосудистый пучекъ корня.—7. Водоросль *Botrydium granulosum*, увелич. 6 разъ; *s* надземная часть съ хлорофилломъ, *w* подземная, корневая.

Типическіе органы тѣ, въ которыхъ выражены весьма совершенно ихъ существенныя свойства и организація.

Гдѣ органъ еще не достигъ такого совершенства, тамъ онъ *зачаточный*. Напримѣръ, типическій корень высшихъ растений состоитъ изъ многочисленныхъ и различныхъ клѣточекъ, а свободный конецъ его защищенъ т. н. корневымъ колпачкомъ; всѣ свойства корня при этомъ выражены въ немъ ясно (рис. 6). Не то показываетъ корневая часть водоросли *Botrydium* (р. 7). Эта

водоросль состоитъ вся изъ одной клѣточки: верхняя, надземная ея часть зеленая; нижняя, которая распространяется въ субстратѣ, безцвѣтна и съ нѣсколькими развѣтвленіями: по своему фізіологическому отпращиванію она соотвѣтствуетъ корню, но далеко не достигла такого совершенства, какъ корень высшихъ растений и потому составляетъ зачаточный органъ.

Видоизмѣненные, или *метаморфные*, *редуцированные* органы происходятъ изъ типическихъ, причемъ упрощается и мѣняется ихъ организація и отпращиваніе. Такъ цвѣтки представляютъ видоизмѣненные органы, происшедшіе изъ листоносныхъ побѣговъ, у которыхъ листья потеряли способность ассимиляціи и взамѣнъ ея пріобрѣли способность служить размноженію.

Не слѣдуетъ забывать, что существуютъ различныя переходныя формы отъ одного члена или органа къ другому, наприм. отъ безлиснаго побѣга къ листу; или одинъ какой-нибудь органъ можетъ преобразоваться въ другой, наприм. корень въ побѣгъ (у *Neottia Nidus avis* и *Anthurium longifolium*) и т. д. Это зависитъ отъ способности растенія и его частей измѣняться и приспособляться къ извѣстному фізіологическому отпращиванію.

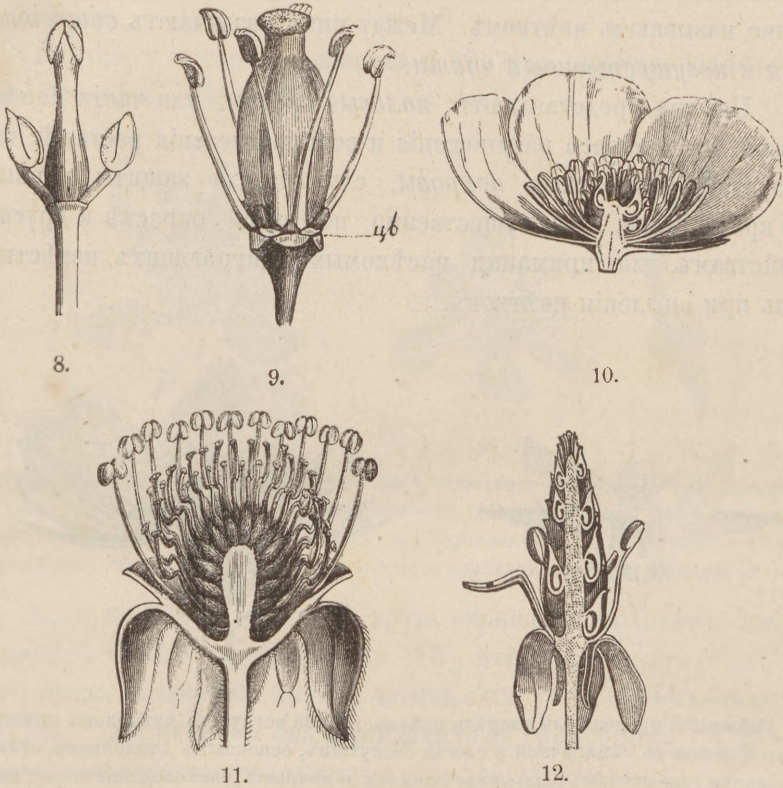
Въ послѣдующемъ мы рассмотримъ особенности органовъ и членовъ однихъ сѣмянныхъ растеній и коснемся при этомъ сначала цвѣтка и происходящихъ изъ него образованій; а затѣмъ листьявъ, стебля и корня.

Ц В Ъ Т О К Ъ.

Общее понятіе о цвѣткѣ. *Цвѣтокъ* (*flor*) одинъ изъ важнѣйшихъ органовъ. Онъ представляетъ укороченную часть побѣга съ видоизмѣненными листовыми образованіями, служащими для полового размноженія, слѣдовательно для воспроизведенія новыхъ недѣлимыхъ.

Въ цвѣткѣ можно различить самый побѣгъ въ видѣ *оси* или *осевого органа* и боковыя образованія его, т. е. видоизмѣненные листья. Цвѣтокъ составляетъ верхушку побѣга; она простирается далѣе цвѣтка б. ч. только въ ненормальныхъ, тератологическихъ случаяхъ, какъ напр. въ проросшихъ розахъ.

Осево́й орга́нъ въ цвѣткѣ составляетъ *цвѣтоложе* (*receptaculum, thalamus*). Часть побѣга ниже цвѣтоложя, несущая непосредственно весь цвѣтокъ, называется *цвѣтоножкой* (*pedicellus*).



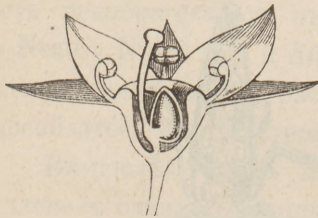
8. *Fraxinus excelsior*; цвѣтокъ безъ покрововъ, съ однимъ пестикомъ и двумя тычинками. — 9. Цвѣтокъ крестоцвѣтнаго растенія *Tetrapoma*: покровы сняты, чтобы показать андроцей изъ 6 четырехсильныхъ тычинокъ и гинецей; между основаніями тычинокъ медоносныя железки; *цв* цвѣтоложе. — 10. Половина цвѣтка лютика (*Ranunculus*), въ продольномъ разрѣзѣ. Части цвѣтка расположены, на различной высотѣ, на коническомъ цвѣтоложѣ. — 11. Продольный разрѣзъ цвѣтка гравилата (*Geum urbatum*): цвѣтоложе вытянутое; къ нему прикрѣплены многочисленные пестики съ загнутыми столбиками. — 12. Продольный разрѣзъ цвѣтка *Muonium minus*, съ значительно вытянутымъ цвѣтоложемъ.

Само цвѣтоложе чаще всего укорочено и нѣсколько шире цвѣтоножки (р. 8), нерѣдко плоское и расширенное (р. 9), или выпуклое, коническое (р. 10), даже длинновытянутое (р. 11 и 12).

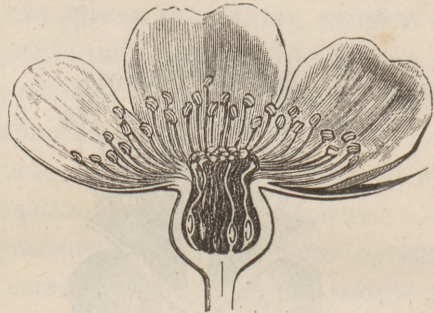
Въ другихъ случаяхъ, наоборотъ, цвѣтоложе вогнутое или выдолбленное и тогда осевая верхушка на днѣ его (р. 13 и 14).

На цвѣтоложѣ расположены значительно измѣненныя листовыя образованія, составляющія въ совокупности то, что обыкновенно называютъ цвѣткомъ. Между ними различаютъ *существенныя* и *несущественныя части*.

Первыя представляютъ *половые органы*, или части необходимыя для полового размноженія и воспроизведенія растений; вторыя, такъ называемыя *покровы*, служатъ для защиты первыхъ и, кромѣ того, преимущественно по своей окраскѣ и другимъ свойствамъ, для приманки насѣкомыхъ, играющихъ извѣстную роль при опыленіи цвѣтковъ.



13.



14.

13. *Alchemilla*: продольный разрѣзъ цвѣтка. Со дна вогнутого цвѣтоложа приподымается завязь съ сѣмяночкой и слегка согнутымъ, основнымъ столбикомъ, оканчивающимся головчатымъ рыльцемъ; тычинки и покровы расположены сбоку; пыльники съ поперечнымъ растрескиваніемъ. — 14. *Rosa pimpinellifolia*: продольный разрѣзъ цвѣтка. Со дна выдолбленного цвѣтоложа поднимаются многочисленные пестики, съ изогнутыми столбиками; остальные части цвѣтка исходятъ изъ края.

Части цвѣтка. Разсматривая развитой цвѣтокъ, можно обыкновенно замѣтить въ немъ, въ направленіи снаружи внутрь, четыре цвѣточныхъ круга, а именно: одинъ или два круга *цвѣточныхъ покрововъ*, затѣмъ *андроцей* и совершенно въ срединѣ — *гинецей*.

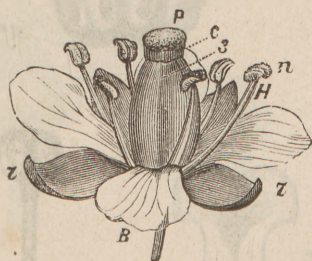
Покровы или *несущественныя части* цвѣтка представляютъ:

1. *Внѣшній покровъ*, или *чашечку* (*calyx*), состоящій изъ круга листиковъ болѣе или менѣе зеленого цвѣта (р. 15 ч).

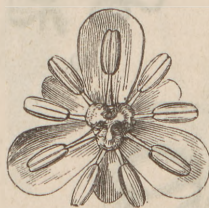
2. *Внутренний* покровъ, или *въпчикъ* (*corolla*), состоящій изъ круга листиковъ, т. н. *лепестковъ*, окрашенныхъ обыкновенно въ какой-нибудь другой, не зеленый цвѣтъ (р. 15 в).

Цвѣточныя покровы обозначаютъ также общимъ терминомъ *perianthium*.

Цвѣтки, у которыхъ чашечка и въпчикъ, *разнороднопокровные* (*flores heterochlamydeï*).



15.



16.



17.

15. Полный цвѣтокъ *Tetrapoma barbataefolia*; ч чашечка; в въпчикъ; н нить тычинки; n пыльникъ; з завязь; с столбикъ; p рыльце.—16. Цвѣтокъ *Rheum*. Оба покровныхъ круга (въ каждомъ по 3 листика) одинаково зеленоватые.—17. *Aristolochia Clematidis*: цвѣтокъ съ простымъ, въпчикообразнымъ и сростнолистнымъ околоцвѣтникомъ.

Если же оба покровныхъ круга окрашены въ одинъ цвѣтъ (наприм. у *Colchicum*, *Rheum*, р. 16), или существуетъ всего на всего одинъ покровный кругъ (*Aristolochia*, р. 17), то называютъ, перѣдко, такіе покровы *околоцвѣтникомъ* (*perigonium*), а самыя цвѣтки *однороднопокровными* (*fl. homochlamydeï*).

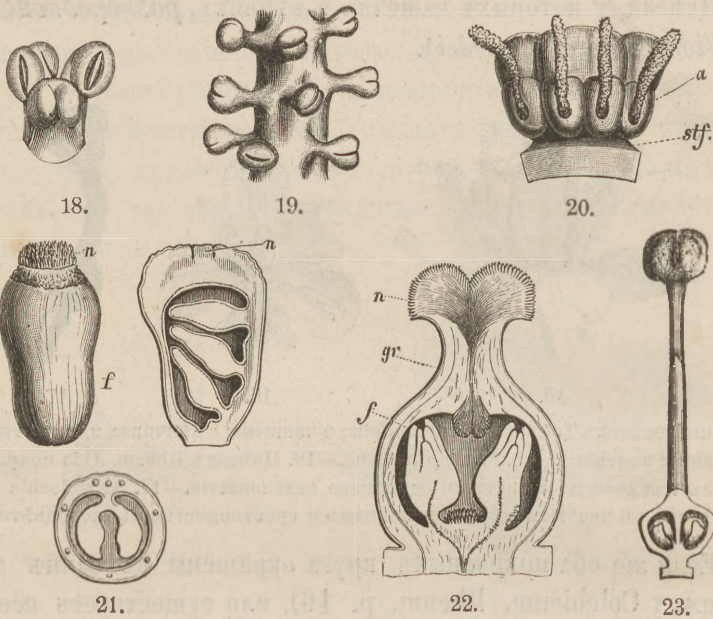
Къ *существеннымъ частямъ* цвѣтка относятся:

1. *Андроцей*, или мужской половой аппаратъ (*androecium*). Онъ состоитъ изъ *тычинокъ* (*stamina*), т. е. обыкновенно нитевидныхъ образований, несущихъ *пыльники* (*antherae*), или вмѣстѣ лица для *пыльцы* (*pollen*), р. 15 н. н. Андроцей расположенъ снаружи:

2. *Гинецей*, или женскаго полового аппарата (*gynoecium*). Онъ состоитъ изъ *пестика* (*pistillum*), или, если большее число пестиковъ, то изъ всей совокупности ихъ. Нижняя, расширенная часть пестика называется *яичникомъ*, или *завязью* (*ovarium, germen*, р. 15 з и 13); средняя, болѣе суженная и перѣдко вытянутая—

столбикомъ (*stylus*), p. 15 с, который кверху заканчивается рыльцемъ (*stigma*), p. 15 p и 13, съ поверхностью, выделяющей лишнюю жидкость.

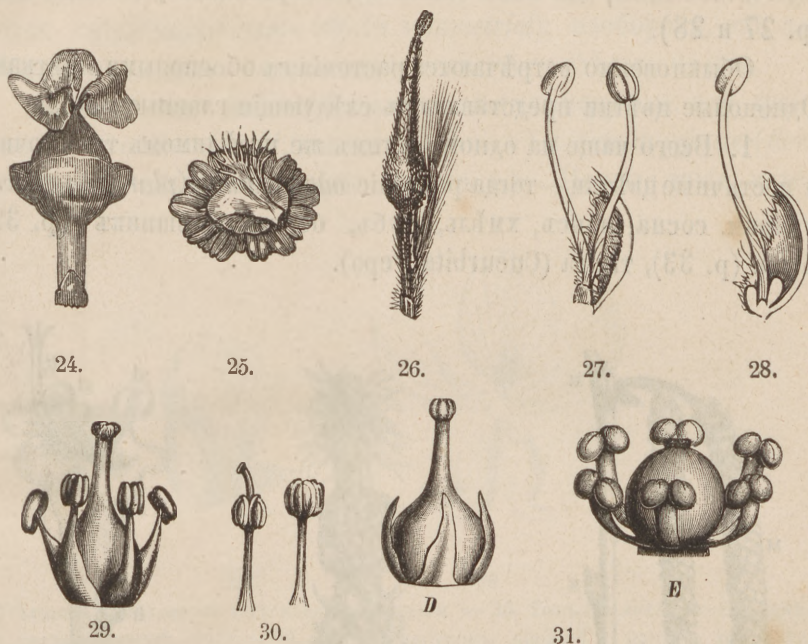
Различіе цвѣткѣвъ по составнымъ частямъ. Если въ цвѣткѣ въ существенныя и несущественныя части, то онъ *пол-*



18 — 20. Примѣры простѣйшихъ, голыхъ мужскихъ цвѣткѣвъ, изъ однихъ тычинокъ; всѣ отъ различныхъ аронниковыхъ. — 18. *Dracunculus vulgaris* Schott. — 19. *Diefenbachia picta* Schott.: *stf* нить, *a* пыльникъ отдѣльныхъ тычинокъ. — 20. Часть мужскаго соцвѣтія *Arisarum vulgare* Targ. Tozz. — 21 — 23. Примѣры простѣйшихъ, голыхъ женскихъ цвѣткѣвъ изъ однихъ пестиковъ различныхъ аронниковыхъ. — 21. *Arum Dioscoridis* Sibth. Вверху налѣво пестикъ изъ одного плодолистика; направо — его продольный разрѣзъ съ сѣмяпочками; внизу поперечный разрѣзъ того же пестика, съ двумя сѣмяпочками, выросшими изъ мѣста сраченія краевъ плодолистика. — 22. *Alocasia navicularis* C. Koch et Bouché. Продольный разрѣзъ одногнѣзднаго пестика изъ двухъ плодолистиковъ; основаніе завязи съ двумя сѣмяпочками. — 23. *Amorphophallus samranulatus* Blume. Продольный разрѣзъ пестика, съ трехгнѣздною завязью (одно гнѣздо срѣзано). Вездѣ *f* завязь, *gr* столбикъ, *n* рыльце.

ный (*flos completus*), напр. у *Rosa*, *Myosotis*, *Viola*, *Tetrapoma* (p. 15); въ противномъ случаѣ онъ *неполный* (*flos incompletus*). Напримѣръ, у разныхъ аронниковыхъ встрѣчаются простѣйшіе цвѣтки изъ одного андроея или гинецея, притомъ *голые* (*flos nudus*), т. е. безпокровные (p. 18 — 23). Неполные цвѣтки

также у ольхи, березы, тополя, ивы, гдѣ они только съ однимъ изъ двухъ половыхъ аппаратовъ (р. 24—28); или у *Fraxinus excelsior* (р. 8) и т. д. Цвѣтокъ безъ существенныхъ частей — *нейтральный* (*flos neuter*), напр. краевые цвѣтки *Centaurea Cyanus*; въ этомъ случаѣ половые органы въ зачаточномъ состоянii.



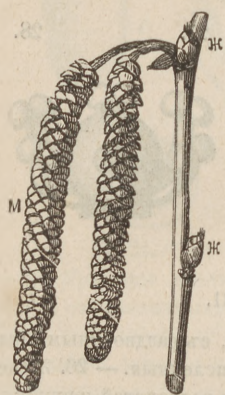
24. Женскій цвѣтокъ тополя (*Populus*) изъ одного пестика, съ раздвоеннымъ рыльцемъ. — 25. Мужской цвѣтокъ тополя; тычинки многочисленныя. — 26. Женскій цвѣтокъ ивы (*Salix*), съ однимъ пестикомъ въ пазухѣ волосистой чешуйки. — 27. Мужской цвѣтокъ ивы съ двумя тычинками въ пазухѣ чешуйки. — 28. Половина мужского цвѣтка ивы; при основанii тычинки зачаточный околоцвѣтникъ въ видѣ двухъ медоносныхъ железокъ. — 29 — 31. Примѣры простѣйшихъ, голыхъ обоеполюхъ цвѣтковъ аронниковыхъ. 29, 30 и 31 *D* *Synandropadix vermitoxicus* (Griseb.) Engl. 29. Обоеполюй цвѣтокъ. — 30. Превращенiе обоеполага цвѣтка въ мужской вслѣдствiе недоразвитiя пестика и соединенiя тычинокъ; въ лѣвомъ рисункѣ пестикъ слабо развитъ, въ правомъ онъ совершенно неразвился. — 31. *D* женскій цвѣтокъ съ бесплодными тычинками (стаминодиями). *E* обоеполюй цвѣтокъ *Calla palustris*.

Цвѣтки съ тычинками и пестиками называются *обоеполюми*, или *нераздѣльнополюми* (*flores hermaphroditii, monoclina*, (р. 8—16 и 29—31; для ихъ обозначенiя употребляютъ знакъ ♀); а съ однимъ

изъ двухъ половыхъ аппаратовъ — *однополами*, или *раздѣльнопо-*
лыми (*flores unisexuales, dichini*); притомъ, если съ одними пести-
ками, то цвѣтки *пестичные*, или *женскіе* (*flores pistilligeri, femi-*
nei; ихъ обозначаютъ знакомъ ♀), напр. у *Ricinus*, *Salix* (ф. 26),
а съ одними тычинками — *тычиночные*, или *мужскіе* (*flores stami-*
nigeri, masculini; для нихъ знакъ ♂), напр. также у *Ricinus*, *Salix*
(р. 27 и 28).

Обыкновенно встрѣчаются растенія съ обоеполыми цвѣтками.
Однополые цвѣтки представляютъ слѣдующіе главные случаи.

1. Всего чаще на одномъ и томъ же недѣлимомъ тычиночные
и пестичные цвѣтки — тогда растеніе *одиодомное* (*planta monoica*),
наприм. сосна, маисъ, хмѣль, дубъ, береза, орѣшникъ (р. 32),
Agum (р. 33), тыква (*Cucurbita Pepo*).



32.



33.

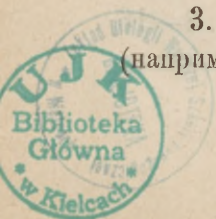


34.

32. Орѣшникъ (*Corylus Avellana*): *ж* женскіе цвѣтки въ колосьяхъ, *м* мужскіе въ сержкахъ. — 33. *Agum maculatum*. Початокъ съ мужскими (*м*), а внизу съ женскими (*ж*) цвѣтками. — 34. Несимметричный цвѣтокъ валеріаны (*Valeriana*), увелич. *f* завязь, *k* чашечка, *c* вѣнчикъ, *a* выступъ послѣдняго, *st* тычинки, *g* столбикъ.

2. На одномъ недѣлимомъ только тычиночные цвѣтки, а на другомъ пестичные; такія растенія *двудомныя* (*plantae dioicae*), наприм. конопля, тополь, ива.

3. Иногда на одномъ и томъ же недѣлимомъ ♂ и ♀ цвѣтки (наприм. *Veratrum album*); или ♀ и ♂ (*Parietaria officinalis*); или ♂,



♀ и ♂ цвѣтки (*Saponaria ocymoides*; у *Fraxinus excelsior* одни недѣлимые съ ♀ цвѣтками, другія съ ♀ или съ ♂). Такія растенія вообще *многобрачныя* (*plantae polygamae*).

Цвѣтки симметричныя и несимметричныя. Цвѣтки, которые можно раздѣлить вертикальною плоскостью, проходящею чрезъ ихъ ось, по крайней мѣрѣ на двѣ равныя половины, называются *симметричными* (*flores symmetrici*); наоборотъ, они *несимметричны* (*flor. asymmetrici*), если этого сдѣлать нельзя.

Симметричныя цвѣтки бываютъ *актиноморфныя*, или *лучистыя* (*flor. actinomorphi*; для нихъ знакъ *) и *зигоморфныя* (*flor. zygomorphi*; ихъ обозначаютъ знакомъ †). Первые такія, кото-



35.



36.

35. Цѣльный цвѣтокъ мотыльковаго растенія. — 36. Тотъ же мотыльковый цвѣтокъ распостертый, состоящій изъ 5 лепестковъ: верхній — парусъ, два боковыхъ — крылья, нижніе два составляютъ лодочку.

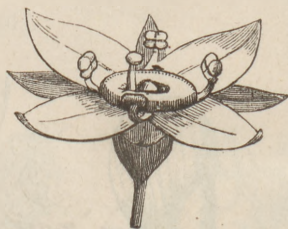
рые могутъ быть раздѣлены вертикальною плоскостью, проходящею чрезъ ихъ ось, на двѣ равныя половины, по крайней мѣрѣ по двумъ направлениямъ. Они сходны въ этомъ отношеніи съ актиніями. Примѣромъ могутъ служить цвѣтки мака (*Papaver*), шиповника (*Rosa canina*), вишни (*Prunus Cerasus*), *Tetrapoma* (р. 15), *Caltha*, *Dicentra formosa* (р. 39). Зигоморфныя же цвѣтки такія, которые можно раздѣлить вертикальною плоскостью, проходящею чрезъ ихъ ось, на двѣ равныя половины, только по одному направленію. Эти цвѣтки представляютъ слѣдов. двустороннюю симметрію, наприм. у гороха (*Pisum*) и другихъ мотыльковыхъ (р. 35 и 36).

Цвѣтки несимметричны встрѣчаются рѣдко, наприм. у *Valeriana* (р. 34), *Canna*, *Centranthus*.

Замѣтимъ, что актиноморфные цвѣтки называютъ также *правильными* (*flor. regulares*), а зигоморфные — *неправильными* (*flor. irregulares*), хотя съ этими терминами соединяють нерѣдко еще другія понятія о цвѣткѣ. Такъ наприм. правильнымъ называютъ, въ разныхъ случаяхъ, цвѣтокъ только тогда, когда части каждаго цвѣточнаго круга одинаковы и расположены вокругъ центра равномерно.



37.



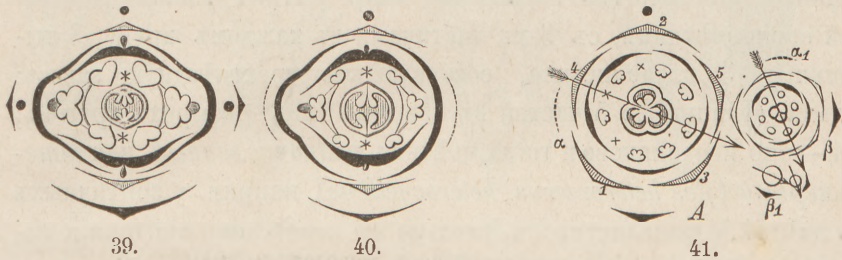
38.

37. *Myosurus minimus*. Покровы и тычинки расположены кольчато; пестики, на значительно вытянутой оси, — спирально. — 38. Цвѣтокъ *Alchemilla*. Части покрововъ и тычинки чередующіяся, числомъ 4 въ каждомъ кругѣ; пестикъ 1.

Расположеніе частей цвѣтка на цвѣтоложѣ и относительно цвѣтоножки и прицвѣтника. Покровы и половые органы расположены на цвѣтоложѣ всего чаще на одномъ уровнѣ, мутовчато, — кругами или кольцами; такіе цвѣтки *круговые*, или *кольчатые* (*flores cyclici*), наприм. у мака, у *Tetrapoma* (р. 9 и 15). Рѣже всѣ части цвѣтка расположены на различной высотѣ, притомъ по винтовой или спиральной линіи; такіе цвѣтки *ациклическіе* (*flores acyclici*), наприм. у *Adonis*, *Nigella*, *Calycanthus*. *Полукольчатыми* (*flores hemicyclici*) называютъ цвѣтки въ томъ случаѣ, если ихъ части сначала расположены кольцами, а дальше спирально, наприм. у разныхъ лютиковыхъ: *Caltha*, *Trollius*, *Myosurus* (р. 12 и 37).

Число круговъ въ кольчатыхъ цвѣткахъ отъ 1 — 16. Всего чаще число круговъ чашечки и вѣнчика одинаковое, т. е. по одному; тычиночныхъ столько же или вдвое больше; пестичныхъ тоже одинъ. Цвѣтки съ четырьмя или пятью кругами очень распространены (т. н. *flor. tetra-* и *pentacyclici*). Существуютъ и такіе цвѣтки, въ которыхъ увеличено число круговъ чашечки (наприм. до 8 у *Nandina*, изъ барбарисныхъ) или тычинокъ (*Laugaceae*, *Rosaceae*) и т. д.

Части одного круга чередуются въ цвѣткѣ съ частями слѣдующаго за нимъ, наприм. между каждыми двумя чашелистиками приходится одинъ лепестокъ вѣнчика (р. 15); или между двумя лепестками одна тычинка и т. д. (р. 38). Гораздо рѣже случаи противоположенія частей; — такъ у *Rhamnus*, *Colchicum* тычинки су-



39. Диаграмма или планъ актиноморфнаго цвѣтка *Dicentra formosa* (Andr.) DC.—
40. Диаграмма поперечно-зигоморфнаго цвѣтка *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koert. — 41. Диаграмма косо-зигоморфнаго цвѣтка конскаго каштана (*Aesculus Hippocastanum*); 1 — 5 чашелистики; + и * обозначаютъ мѣста, гдѣ должны-бы быть тычинки по типу цвѣтка.

противны лепесткамъ. Неправильности въ этомъ отношеніи завязать б. ч. отъ недоразвитія или умноженія извѣстныхъ частей.

Различаютъ еще положеніе цвѣтка и его частей относительно цвѣтоножки и прицвѣтника. Цвѣтки почти всегда развиваются на цвѣтоножкѣ изъ пазухи прицвѣтника. Принято считать цвѣтоножку какъ будто она сзади или сверху цвѣтка, а прицвѣтникъ спереди или снизу. Поэтому сторона цвѣтка, обращенная къ цвѣтоножкѣ, называется заднею или верхнею, а обращенная къ прицвѣтнику — переднею или нижнею. Слѣдов. въ цвѣткѣ есть части, лежащія направо и налево. Вертикальная плоскость, про-

ходящая чрезъ цвѣтопожку и средину цвѣтка, составить т. н. *срединную плоскость* (р. 55 *tt*); *поперечная* же лежитъ къ ней подъ прямымъ угломъ (р. 55 *tt*); плоскость между этими двумя называется *косвенной*. Прилагая эти термины къ зигоморфнымъ цвѣткамъ, называютъ ихъ *продольно-зигоморфными*, когда срединная плоскость совпадаетъ съ ихъ плоскостью симметричнаго дѣленія, какъ у орхидей, мотыльковыхъ, губоцвѣтныхъ; или *поперечно-зигоморфными*, когда плоскость дѣленія совпадаетъ съ поперечной (Fumariaceae, р. 40); или, наконецъ, *косо-зигоморфными*, когда ихъ плоскость дѣленія лежитъ между срединною и поперечною плоскостями (Aesculus, р. 41).

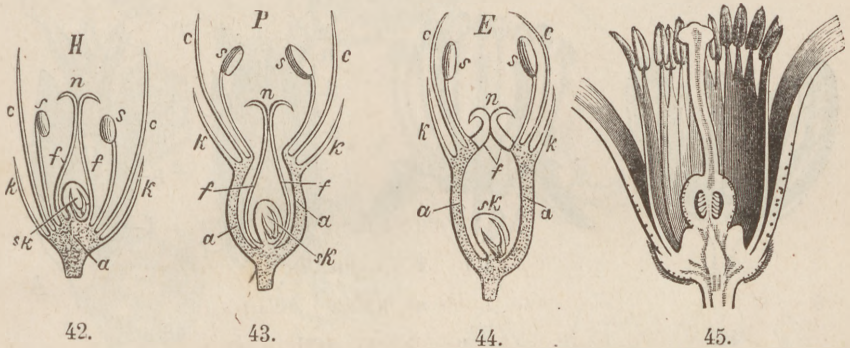
Число частей цвѣтка. Число частей цвѣтка въ каждомъ изъ его круговъ или одинаково: тогда онъ *равночисленный*, или *изомерный* (*flos isomerus, eucyclicus*), напр. у *Iris Pseudacorus* двойной околоцвѣтникъ, съ 3-мя листиками въ каждомъ кругу, 3 тычинки и 3 плодolistика, составляющіе трехгнѣздную завязь; у льна (*Linum*) по 5 частей въ каждомъ изъ четырехъ круговъ; или—оно неодинаково и тогда цвѣтокъ *разночисленный*, или *гетеромерный* (*flos heteromerus, heterocyclicus*), наприм. у зонтичныхъ въ цвѣткѣ 5 чашелистиковъ, столько же лепестковъ вѣнчика и тычинокъ, но пестиковъ только 2; или въ цвѣткѣ *Alchemilla* число частей 4, а пестикъ 1 (р. 38). Разночисленность происходитъ вслѣдствіе позднѣйшихъ измѣненій въ цвѣткѣ, напр. отъ сращенія частей или удвоенія (*dédoublement, chorise*), недоразвитія и т. д.; или она типична и существуетъ сама по себѣ.

Общее число частей цвѣтка для каждаго растенія, обыкновенно, очень постоянное. Число частей каждаго круга у разныхъ растеній отъ 1 — 30 и больше. У однодольныхъ всего чаще это число 3, (*flores trimeri*), у двудольныхъ 5 или 4 (*flor. penta- et tetrameri*). Преобладающее число въ кругахъ указываетъ на типъ, по которому построены самый цвѣтокъ, наприм. у лилейныхъ тройной типъ, такъ какъ преобладаетъ въ кругахъ число 3.

Если увеличивается число круговъ, то и общее число данной части больше; обыкновенно, оно кратное числа частей одного

круга того же образования, наприм. въ цвѣткѣ лилейныхъ вмѣсто одного круга тычинокъ—два, по 3 тычинки въ каждомъ.

Расположеніе частей цвѣтка относительно завязи. Всего чаще ось цвѣтка растеть равномѣрно и тогда гинецей, занимающій всегда средину цвѣтка, расположенъ выше мѣста прикрѣпленія остальныхъ частей: *завязь*, въ этомъ случаѣ, *верхняя* (*ovarium superum*), а весь *цвѣтокъ нижній*, или *подпестичный* (*flos hypogynus*, р. 42), слѣдов. въ частности покровы и тычинки, напр. у *Ranunculus* (р. 10), *Myosurus* (р. 12 и 37), *Caltha*, *Papaver*, *Citrus* (р. 45), *Cassytha* (р. 46).



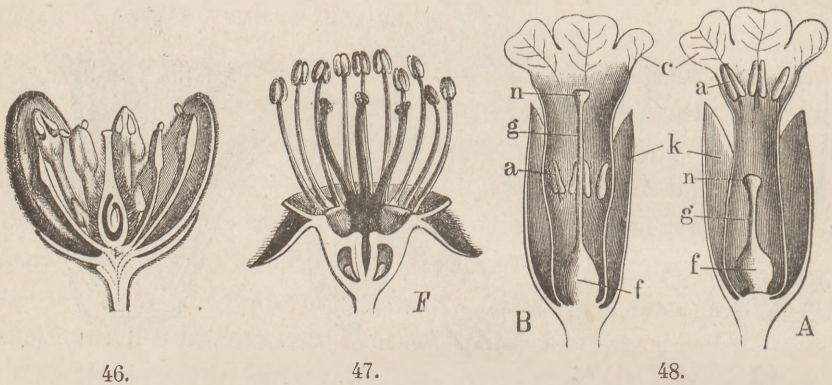
42 — 44. Схематическое изображеніе *H* подпестичнаго, *P* околопестичнаго, *E* надпестичнаго цвѣтка. Во всѣхъ трехъ фигурахъ *a* обозначаетъ ось, *k* чашечку, *s* вѣнчикъ, *s* тычинки, *f* завязь, *n* рыльце, *sk* сѣмяпочку. — *Citrus vulgaris* Risso. Подпестичный цвѣтокъ. Завязь приподнята на удлинениі цвѣточной оси (дискъ). Тычинки сраслись нитями въ нѣсколько пучковъ (мисогратетвенныя).

У многихъ же растений нижняя или краевая часть цвѣточной оси растеть сильнѣе, приподымая покровы и андроцей (р. 43 и 44, *aa*); верхушка ея, т. е. средина цвѣтоложа становится вогнутою. При этомъ завязь или не срастается съ цвѣтоложемъ (за исключеніемъ своего основанія), а остальные части окружають ее: она тогда *полунижняя* (*ovarium seminferum*), а *цвѣтокъ околопестичный* (*flos perigynus*), наприм. у сливы (*Prunus domestica*), гравилата (р. 11), вишни и т. д.; или стѣнку завязи образуетъ само цвѣтоложе, а плодолистки и остальные части выдаются надъ нею (р. 44): тогда она *нижняя* (*ovarium inferum*), а *цвѣтокъ верхній*, или *надпестичный* (*flos epigynus*), наприм. у ябло-

ни (*Pirus Malus* p. 47), колокольчика (*Campanula*), тыквы, зонтичныхъ.

Сращеніе частей въ цвѣткѣ. Части цвѣтка свободны или различно сращены. Сращеніе между собою чашелистиковъ или лепестковъ встрѣчается часто. Тычинки чаще свободныя, тогда какъ плодолистики (т. е. листовыя образованія, составляющія гинецей) б. ч. между собою сросшіеся.

Нерѣдко срастаются между собою части различныхъ круговъ; такъ вѣнчикъ съ тычинками (у *Asperifolieae* и *Primula*, p. 48), ты-

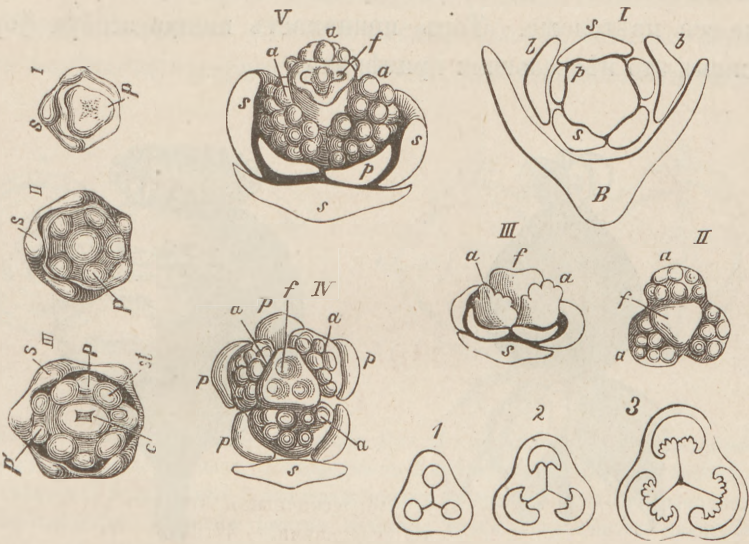


46. *Cassytha filiformis* L. (Lauraceae). Подпестичный цвѣтокъ съ укороченной цвѣточной осью. Пыльники открываются клапанами. — 47. *Pirus Malus* L. (яблоня). Надпестичный цвѣтокъ. Плодолистики срались съ цвѣтоложемъ. — 48. Два цвѣтка *Primula elatior* въ продольномъ разрѣзѣ и увеличенные. Тычинки сросшіеся съ сростнолепестнымъ вѣнчикомъ. *A* цвѣтокъ съ укороченнымъ столбикомъ, *B* съ удлиненнымъ; *k* чашечка, *c* вѣнчикъ, *a* пыльникъ, *f* завязь, *g* столбикъ, *n* рыльце.

чинки съ пестикомъ (у *Orchidaceae*); или чашечка, вѣнчикъ и тычинки своими основаніями и тогда цвѣтокъ *чашецвѣтный* (*flos calyciflorus*), напр. у *Rhamnus*, у розы (p. 14), гравилата (p. 11). Если же части цвѣтка свободны, но все прикрѣплены къ общему цвѣтоложу, то цвѣтокъ *ложецвѣтный* (*flos thalamiflorus*), напр. у лютиковыхъ (p. 10).

Чтобы дать болѣе вѣрное понятіе о т. н. сращеніяхъ въ цвѣткѣ, упомянемъ тутъ же, что это не есть сліянiе взрослыхъ свободныхъ частей: сращеніе происходитъ еще въ самомъ молодомъ ихъ состоянiи. Наприм. у сростнолистной чашечки или

сростнолепестнаго вѣнчика съ лопастями, послѣднія выдаются первоначально на цвѣтоложѣ въ видѣ отдѣльныхъ бугорковъ образовательной ткани (меристэмы), какъ показываетъ р. 49, I, II, III. Увеличиваясь, бугорки книзу сливаются вслѣдствіе разрастанія между ними цвѣтоложка, такъ что вся чашечка или вѣнчикъ растутъ вверхъ сомкнутымъ валикомъ или трубкой (р. 49, I — III).



49.

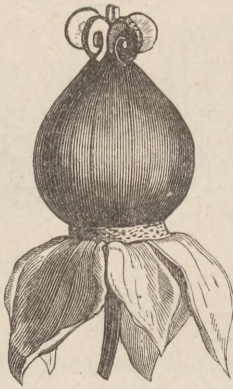
50.

49. Первые состоянія развитія цвѣтка *Lamium album*. I — III очень молодыя цвѣточные почки, рассмотрѣнныя сверху; I послѣ появленія зачаточныхъ чашелистиковъ *s*, II — лепестковъ *p*, III — тычинокъ *st* и плодолистиковъ *c*. — 50. Развитие цвѣтка *Nuregium perforatum*. I Молодая цвѣточная почка въ пазухѣ кроющаго листа *B*, съ двумя прицвѣтниками *bb*; *s* чашелистики, *p* первый зачатокъ лепестковъ. II. Срединный участокъ почки, нѣсколько поздне; *f* зачатокъ пестика, *aaa* три тычинки съ развѣтвленіями въ видѣ бугорковъ; III почка почти того же возраста, но рассмотрѣнная сбоку; *s* чашелистикъ, *aa* тычинки, *f* пестикъ. IV и V болѣе развитыя почки; буквы обозначаютъ тоже самое. 1, 2, 3 пестики (завязи) въ различныхъ состояніяхъ развитія, перерѣзанные поперекъ.

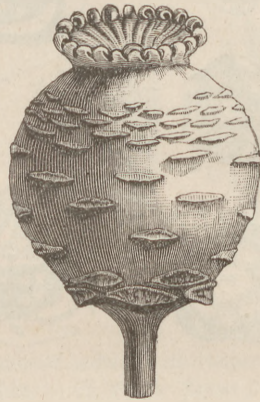
У тычинокъ, которыя внизу какъ-бы сросшіяся, а кверху развѣтвлены, часто совершенно другой способъ образованія. Нижняя часть происходитъ, въ этомъ случаѣ, вовсе не чрезъ сращеніе, а съ самаго начала въ видѣ цѣльнаго образованія (р. 50, II — IV); т. н. же развѣтвленія вырастаютъ послѣдовательно на

немъ въ видѣ бугорковъ и позднѣе являютя отдѣльными тычинками или тычиночными вѣтвями (р. 50, II — IV, a).

Торъ и дискъ. *Торомъ* (*torus*) называютъ обыкновенно часть цвѣтоложа между чашечкою и пестикомъ; онъ служитъ, слѣдовательно, общимъ основаніемъ для вѣнчика и тычинокъ. Употребленіе этого термина, въ упомянутомъ смыслѣ, облегчаетъ обозначеніе извѣстной области цвѣтка. Нерѣдко подъ торомъ понимаютъ также все цвѣтоложе. Торъ принимаетъ иногда особую форму. Пояснимъ это нѣсколькими примѣрами.



51.



52.

51. *Paeonia Moutan*. Торъ образуетъ кольцевидный валикъ при основаніи завязи и обросъ ее въ видѣ темнаго бокальчатаго мѣшка; надъ нимъ и изъ него выдаются 5 роговидно загнутыхъ рылецъ. — 52. Плодъ кувшинки; на торѣ рубцы, гдѣ отпали тычинки.

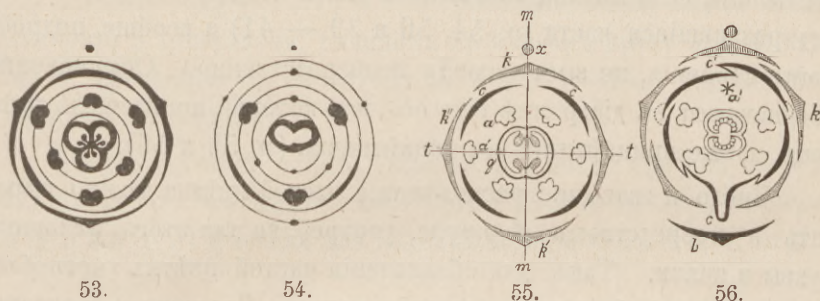
Въ цвѣткахъ древовиднаго піона (*Paeonia Moutan*) торъ образуетъ кольцевидный валикъ вокругъ основанія завязи; позднѣе онъ растетъ вверхъ, обрастая завязь въ видѣ бокальчатаго мѣшка (р. 51).

У кувшинки (*Nymphaea alba*) къ обратпо-коническому, мясистому тору прикрѣплены, своими основаніями, тычинки и лепестки. Самъ торъ окружаетъ гинецей. Послѣ отпаденія этихъ частей, остаются на торѣ слѣды ихъ прикрѣпленія въ видѣ рубчиковъ (р. 52).

У *Chelidonium* пространство между завязью и чашечкою очень узко; вслѣдствіе этого торъ узко-кольцевидный.

Въ другихъ случаяхъ торъ обрастаетъ завязь въ видѣ чаши, приподымаемая вмѣстѣ съ тѣмъ надъ нее чашечку и тычинки (наприм. у *Myrtus*, *Saxifraga*). Если онъ при этомъ толстѣе, то представляетъ т. н. *инпантій* (*hypanthium*), какъ у розы (р. 14). Торъ можетъ также расширяться въ сторону (у *Rhus Cotinus*) и т. д.

Торъ получаетъ названіе *диска* (*discus*), если его поверхность выдѣляетъ сахаристую жидкость; его причисляютъ тогда къ



53. Эмпирическая діаграмма цвѣтка лиліи. Изъ нея видно, что завязь трехгнѣзная; тычинокъ 6, расположенныхъ поочередно въ 2 круга; покровныхъ листиковъ (т. е. околоцвѣтника) точно также 6, расположенныхъ въ два круга подобно тычинкамъ. — 54. Теоретическая діаграмма цвѣтка злаковъ; точки обозначаютъ недостающія части въ сравненіи съ типическимъ цвѣткомъ лиліи. Точка надъ діаграммой соответствуетъ оси, изъ которой выросъ цвѣтокъ. — 55. Эмпирическая діаграмма цвѣтка крестоцвѣтныхъ: x положеніе оси, изъ которой вырастаетъ цвѣтокъ, k, k', k'' чашелистики въ послѣдовательности ихъ образованія, c лепестки, a одна изъ четырехъ сильныхъ тычинокъ, a' одна изъ двухъ короткихъ, g двугнѣздный гинецей съ сѣмяпочками, m срединная ось, tt поперечная ось цвѣтка. — 56. *Linaria vulgaris*: теоретическая діаграмма, a' мѣсто недостающей тычинки, b прицвѣтникъ, b шпорецъ лепестка, c' сращеніе лепестковъ, k одинъ изъ чашелистиковъ.

нектаріямъ, которыхъ коснемся еще послѣ разсмотрѣнія частей цвѣтка.

Цвѣточные діаграммы и формулы. Части цвѣтка, ихъ присутствіе, число, расположеніе и нѣкоторыя другія особенности можно наглядно и кратко обозначить при помощи т. н. *цвѣточныхъ діаграммъ и формулъ*.

Проектируя цвѣтокъ на плоскость перпендикулярную къ его оси такимъ образомъ, чтобы всѣ части его были видны во взаим-

номъ положеніи, получается *планъ цвѣтка*, или т. н. *діаграмма*. Въ ней изображаютъ рядъ концентрическихъ круговъ и на каждый изъ нихъ заносятъ соотвѣтствующія части цвѣтка, обозначая ихъ условленными фигурами, напр. покровы серповидными дугами, тычинки почковидными фигурами, завязь кольцевидными и т. п. Концентрическіе круги можно и не изображать, а только одѣ цвѣтковыя части (р. 55 и 56).

Діаграмма *эмпирическая*, если проектируютъ части цвѣтка такъ, какъ онѣ въ немъ встрѣчаются (р. 53); или же она *теоретическая*, если въ ней обозначены также недостающія, т. е. б. ч. недоразвившіяся части (р. 54, 56 и 39 — 41) и вообще подробности строенія, не выступающія непосредственно. Обыкновенно обозначаютъ въ діаграммѣ еще ось, изъ которой произошелъ цвѣтокъ, также прицвѣтникъ и прицвѣтнички (р. 55 и 56).

Число и взаимное расположеніе частей цвѣтка можно выразить и посредствомъ *формулъ*, употребляя для этого условныя буквы и знаки. Такъ для обозначенія частей цвѣтка употребляютъ начальную букву ихъ названія, наприм. *Ч* означаетъ чашечку, *В* вѣнчикъ и т. д.

Если данная часть расположена въ два круга, то пишутъ число одного изъ нихъ и соединяютъ его знакомъ $+$ съ числомъ другого. Подчеркиваніемъ буквы или цифры обозначаютъ верхнее, а надчеркиваніемъ нижнее положеніе завязи; скобками сращеніе; знакомъ \times перекрещиваніе, супротивность вертикальною чертой и т. п. Приведемъ нѣсколько примѣровъ. Формула для цвѣтка *лиліи*: $0\bar{3} + 3A\bar{3} + 3\Gamma(\bar{3})$; это значитъ, что въ данномъ цвѣткѣ околоцвѣтникъ изъ 6 листиковъ, по 3 въ каждомъ кругу; тычинокъ тоже по 3 въ каждомъ изъ двухъ круговъ; гинецей изъ 3 сросшихся плодолистиковъ, притомъ верхній.

Формула мужского цвѣтка *осокѣ* слѣдующая: $00A\bar{3} + 0\Gamma0$, т. е. околоцвѣтникъ не развивается; андроцей изъ 3 тычинокъ только въ первомъ кругу; гинецея нѣтъ.

$4\bar{2} + 2B \times 4A\bar{2} + 2^2\Gamma(\bar{2})$ — формула цвѣтка *крестоцвѣтныя*. Она означаетъ, что чашелистиковъ 2 въ каждомъ

кругу; 4 лепестка вѣнчика, перекрещивающихся всѣ вмѣстѣ съ чашечкой; тычинокъ 2 въ одномъ кругу и 4 болѣе длинныхъ (четырехсилныхъ) въ другомъ; гинецей верхній изъ двухъ сросшихся плодолистиковъ.

Цвѣточная формула *яблоневыхъ* (Ромеae): $У5 В5 А10 — \infty \Gamma(2 — 5)$, т. е. чашелистиковъ и лепестковъ по 5, тычинокъ отъ 10 до многихъ, гинецей изъ 2 до 5 нижнихъ и сросшихся между собою плодолистиковъ.

Формула цвѣтка большинства *мотыльковыхъ* (Papilionaceae): $У(5) В5 А(5 + 4) + 1 \Gamma 1$, т. е. 5 сросшихся между собою чашелистиковъ; 5 лепестковъ; тычинокъ въ первомъ кругу 5, а во второмъ 4, сросшихся съ предыдущими, и 1 свободная; гинецей изъ 1 верхняго плодолистика.

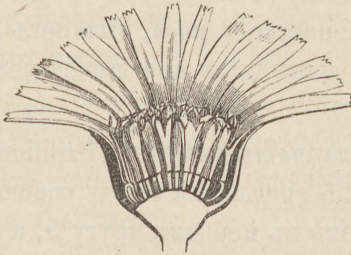
Для обозначенія одного типическаго числа круговъ извѣстныхъ цвѣтковъ, замѣняютъ число частей буквою n ; напр. формула $On + nAn + n\Gamma n$ общая для лилейныхъ, при чемъ n б. ч. = 3.

РАСПОЛОЖЕНІЕ ЦВѢТКОВЪ. СОЦВѢТІЯ.

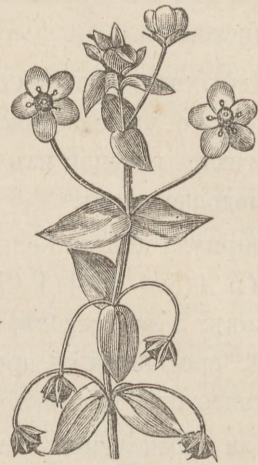
Расположеніе цвѣтковъ. Цвѣтки на цвѣтоносномъ побѣгѣ или безъ ножекъ и тогда *сидячіе* (*flores sessiles*); наприм. отдѣльные цвѣтки колоса (у *Verbena officinalis* и др.), головки, корзинки (р. 57) и т. д.; или на ножкахъ — *стебельчатые* (*flores pedicellati*), наприм. у *Petunia*, *Agapanthus*, *Anagallis* (р. 58).

Рѣдко цвѣтоносный побѣгъ только съ однимъ цвѣткомъ (у одноосныхъ растеній, напр. мака, тюльпана, у *Pinguicula*, р. 59); обыкновенно же цвѣтки на его вѣтвяхъ (какъ у дву-, три- и многоосныхъ растеній). Такой развѣтвленный побѣгъ рѣзко отличается отъ остальной, вегетативной части растенія. Вся эта система развѣтвленій несетъ одни цвѣтки и нерѣдко, кромѣ того, верхушечные листья, составляя то, что называютъ *соцвѣтіемъ*, или *цвѣторасположеніемъ* (*inflorescentia*). Самъ цвѣтоносный побѣгъ, помимо развѣтвленій, въ этомъ случаѣ, называется *стержнемъ* (*rachis*), или *главною осью*; его вѣтви — *цвѣтоносными*

(*pedunculi*), а вѣтвь, непосредственно несущая цвѣтокъ — *цвѣтоножкой* (*pedicellus*).



57.

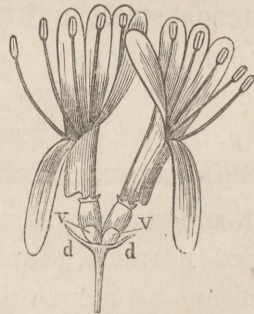


58.

57. *Calendula arvensis*. Продольный разрѣзъ корзинки съ сидячими цвѣтками на слегка вышукломъ цвѣтоложѣ; срединные цвѣтки трубчатые, краевые язычковые или лучистые. — 58. *Anagallis arvensis*. Цвѣтки стебельчатые, исходящiе изъ пазухъ обыкновенныхъ листьевъ; нижнiе съ плодами.



59.



60.

59. *Pinguicula vulgaris*. Безлистный цвѣтоносный побѣгъ, заканчивающiйся цвѣткомъ (т. н. стрѣлка). — *Lonicera Xylosteum*; цвѣтоножка съ двумя цвѣтками; *dd* прицвѣтники, *vv* прицвѣтнички при самомъ основанiи каждаго цвѣтка.

Соцвѣтiе въ рѣдкихъ случаяхъ изъ однихъ цвѣтковъ (наприм. початокъ аронниковыхъ, р. 33, или кисть крестоцвѣтныхъ); б. ч.

находится еще, при основаніи цвѣтоножки, верхушечный листъ, т. н. *прицвѣтникъ* (*bractea*, р. 60 *dd*) и очень часто между нимъ и цвѣткомъ, на самой цвѣтоножкѣ, *предлистье*, или *прицвѣтничекъ* (*prophyllum*, *bracteolum*, р. 60 *vv*). У однодольныхъ одинъ прицвѣтничекъ, у двудольныхъ два (у *Dipsacaceae* эти два прицвѣтничка срастаются въ образование на подобіе чашечки).

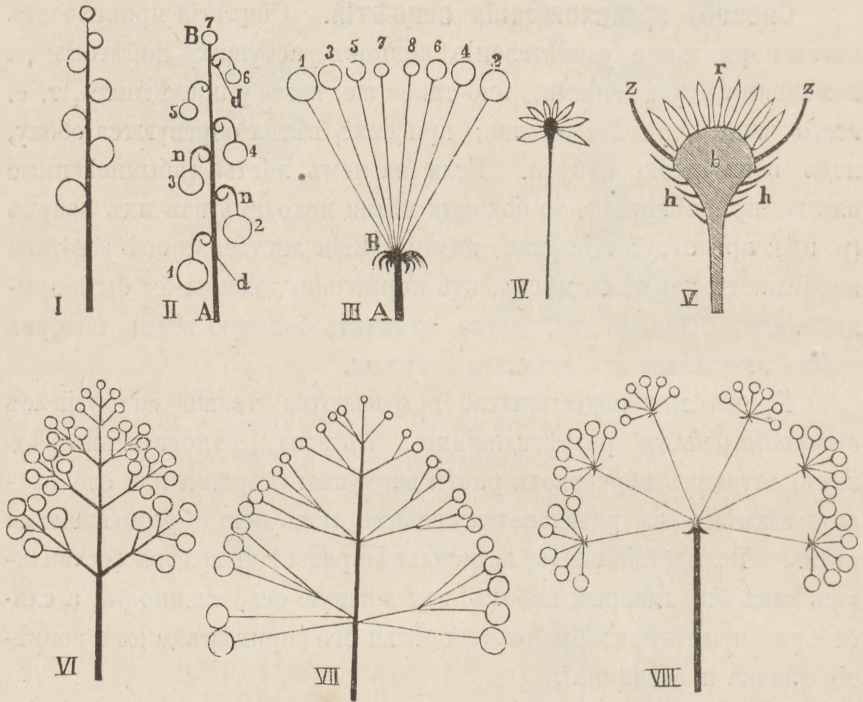
Способъ происхожденія соцвѣтій. Соцвѣтія происходятъ чрезъ нормальное развѣтвленіе концовъ растущихъ побѣговъ; за немногими исключениями, оно такое же, какъ у послѣднихъ, т. е. всего чаще *моноподіальное*; при чемъ вѣтви образуются сбоку, подъ верхушкою побѣга. Если на немъ листья (обыкновенные или же прицвѣтники), то боковыя вѣтви исходятъ изъ ихъ пазухъ (р. 58); при отсутствіи или недоразвитіи листьевъ, онѣ все-таки вырастаютъ изъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ нормально должны-бы быть прицвѣтники. Помня это, легко отличить боковую вѣтвь, которая всегда назушная, отъ главнаго стержня.

Кромѣ моноподіальныхъ, встрѣчаются также соцвѣтія съ *симподіальными* развѣтвленіями. Въ этихъ, относительно рѣдкихъ, случаяхъ перестаетъ расти верхушка стержня или его вѣтви и замѣнъ ея развивается сильнѣе подъ нею образовавшаяся вѣтвь. Вслѣдствіе этого, всѣ сильнѣе развитыя колѣна составляютъ какъ-бы главный побѣгъ, или ложную ось, *симподій*; а слабѣе развитыя—какъ-бы боковыя вѣтви его (примѣръ даютъ соцвѣтія улитка и извилина).

Кромѣ того, развѣтвленія соцвѣтій вообще *многостороннія*, или *лучистыя* (радіальныя) или же они *двустороннія* (билатеральныя, или дорсивентральныя). Въ первомъ случаѣ, они со всѣхъ сторонъ стержня развиты одинаково; во второмъ—только по обѣ стороны его; при этомъ вѣтви, обращенныя къ главному стержню, называются спинными, а въ противоположную сторону—брюшными. При дорсивентральномъ развѣтвленіи, разница этихъ двухъ сторонъ выражается въ томъ, что только одна изъ нихъ съ цвѣтками; другая же безъ нихъ, наприм. у разныхъ мотыльковыхъ (*Vicia Cracca*), *Urtica*, *Borragineae* и т. д. Двустороннія соцвѣтія часто виѣпазушныя.

Типы соцветій и их видоизмѣненія. Различаютъ простые и сложные соцветія. Первые бываютъ двухъ типовъ:

1) *боквое*, или *кистевидное, неопредѣленное соцветіе* (*inflorescentia pleurantha, racemosa, indefinita*) и 2) *верхушечное, или опредѣленное* (*inflorescentia acrantha, cymosa, definita*).



61.

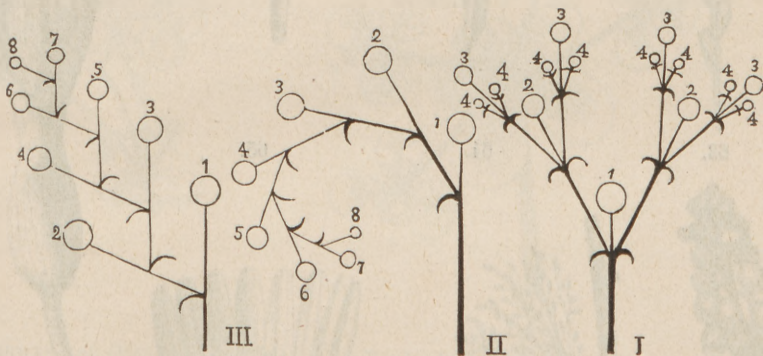
61. Схематическія изображенія боковыхъ соцветій: I колоса, II кисти, III зонтика, IV головки, V корзинки, VI сложной кисти, VII метелки, VIII сложного зонтика; *AB* стержень, *n* цвѣтоножки, *d* прицвѣтники, *b* цвѣтоложе, *h* общая обертка, *r* срединные цвѣтки, *z* краевые. Кружки означаютъ цвѣтки, а цифры при нихъ—очередь появленія.

Въ *боквомъ* соцветіи стержень развивается съ самаго начала сильнѣе своихъ развѣтвленій. Цвѣтки появляются на стержнѣ непосредственно, или же на его вѣтвяхъ, притомъ въ акропетальномъ порядкѣ (отъ основанія къ вершинѣ), или центростремительно (при расположеніи цвѣтковъ въ одной плоскости); самъ стержень не

заканчивается или же заканчивается цвѣткомъ, который развивается тогда позднѣе всѣхъ. Число боковыхъ вѣтвей неопредѣленное (р. 61, I — VIII).

Въ *верхушечномъ* же соцвѣтіи, наоборотъ, развѣтвленія развиваются сильнѣе стержня, который самъ заканчивается цвѣткомъ; послѣдній появляется раньше остальныхъ, слѣдов. цвѣтки развиваются базипетально (отъ вершины къ основанію), или центробѣжно. Число боковыхъ вѣтвей опредѣленное (обыкновенно ихъ двѣ или одна, р. 62, I — III).

Какъ первый, такъ и второй типъ соцвѣтій представляютъ различныя видоизмѣненія.



62.

62. Схематическое изображение верхушечныхъ соцвѣтій: I двойной верхушечникъ, II улитка, III извилина; кружки означаютъ цвѣтки, а цифры при нихъ — очередь появления.

Простыя боковыя соцвѣтія. Къ нимъ принадлежатъ слѣдующія главныя формы:

а) Съ удлинненнымъ цвѣточнымъ стержнемъ.

1. *Колосъ (spica)*. Главный стержень тонкій, съ сидячими или почти сидячими цвѣтками. Примѣры: *Plantago*, *Verbena officinalis* (р. 63), колоски злаковъ (*Lolium perenne*, р. 64), мужскія соцвѣтія *Carex*.

Повислый колосъ называютъ *сережкой* (*amentum*). Она отпадаетъ цѣликомъ. Примѣры: *Populus*, *Salix*, *Betula* (р. 65), мужскія соцветія *Corylus Avellana* и *Juglans*.



63.



64.



65.



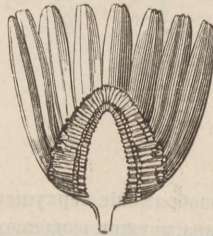
66.



67.



68.



69.

63. *Verbena officinalis*. Колосъ. — Почти сидячіе цвѣтки (колоски) на стержкѣ *Lolium perenne*. — 65. *Betula alba*. Мужская сережка. — 66. *Arum maculatum*. Початокъ съ большою поволокой. — 67. Кисть *Muscari racemosum*. — 68. *Juncus effusus*: составное соцветіе. — 69. *Matricaria Chamomilla*. Продольный разрѣзъ соцветія въ видѣ головки; цвѣтоложе коническое и полное; на немъ трубчатые цвѣтки, а съ краю явчковые.

2. *Початокъ* (*spadix*): цвѣтки сидятъ на мясистомъ стержнѣ, который обыкновенно еще окруженъ однимъ большимъ или нѣ-

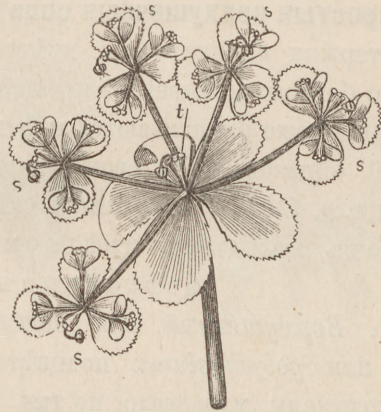
сколькими вогнутыми листьями, т. н. *крыломъ*, или *поволокой*, *чаломъ* (*spatha*). Примѣры: *Arum* (р. 66) и другія аронниковыя, женскія соцветія кукурузы (*Zea Mays*).

3. *Кисть* (*racemus, botrys*): цвѣтки на длинныхъ ножкахъ (*Cruciferae, Lupinus, Reseda, Berberis, Muscari racemosum*, р. 67).

Кисть *односторонняя*, если цвѣтки только съ одной стороны, наприм. у *Vicia, Lathyrus, Lotus*. Кисть, у которой нижнія цвѣтоножки длиннѣе верхнихъ, но всѣ вмѣстѣ имѣють наверху одинъ уровень, называется *щиткомъ* (*corymbus*), какъ у бузины (*Sambucus*).



70.



71.

70. Зонтикъ вишни (*Prunus Cerasus*). — 71. *Euphorbia helioscopia*. Верхушечный зонтикъ: *t* цвѣтокъ которымъ заканчивается главный стержень, вокругъ его 5 прицвѣтниковъ; изъ ихъ пазухъ исходятъ 5 вѣтвей, несущихъ вторичные ложные зонтики *s*.

Напротивъ, если въ кисти наружныя или нижнія вѣтви длиннѣе внутреннихъ или вышележащихъ и надъ ними выдаются, то соцветіе *составное* (*anthela*), какъ у разныхъ *Juncaceae* (р. 68).

б) Съ укороченнымъ цвѣточнымъ стержнемъ.

4. а) *Цвѣтки сидліе* тѣсно скучены на общемъ *цветоложѣ*. Послѣднее различной формы:

а. *Коническое* и притомъ тонкое, тогда соцветіе называютъ *головкой* (*capitulum*), напр. у *Trifolium, Matricaria Chamomilla* (р. 69). Снизу соцветія *обертка* (*involucrum*) изъ прицвѣтниковъ.

б. Плоское или слегка выпуклое, мясистое; тогда соцветіе *корзинка* (*calathium*). При основаніи ея *общая обертка* (*involucrum commune*) изъ многочисленныхъ верхушечныхъ листиковъ и нерѣдко еще прицвѣтниковъ. Примѣръ: большинство сложноцвѣтныхъ (*Lappa, Helianthus, Aster, Calendula*, p. 57).

β) Цвѣтки на ножкахъ. 5. *Зонтикъ* (*umbellula, umbella simplex*): цвѣтки на длинныхъ ножкахъ одинаковой или почти одинаковой длины, тѣсно прикрѣпленныхъ къ укороченному стержню, который самъ не заканчивается цвѣткомъ, наприм. у *Sanicula, Astrantia, Primula, Prunus Cerasus* (p. 70).

Простыя верхушечныя соцветія. Въ нихъ верхушка главнаго стержня оканчивается цвѣткомъ; подъ нею одна или нѣсколько боковыхъ вѣтвей, т. н. *подцвѣточныхъ* (*rami subflorales*). Последнія тоже оканчиваются цвѣткомъ и могутъ подъ своею верхушкой образовать, въ свою очередь, боковыя вѣточки съ цвѣтками и т. д. Сюда принадлежатъ слѣдующія соцветія:

а. Подъ каждымъ цвѣткомъ двѣ или болѣе подцвѣточныхъ вѣтвей.

1. *Верхушечный, или ложный зонтикъ* (*umbella cymosa, pleio- или polychasium*): подцвѣточные вѣтви одинаковой длины и расположены мутовчато по три или въ большемъ числѣ; очень похожъ на зонтикъ, но главный стержень всегда оканчивается цвѣткомъ, который раздвѣтаетъ раньше всѣхъ другихъ, наприм. у разныхъ *Euphorbiaceae* (p. 71). Встрѣчается рѣдко.

2. *Двойной верхушечный, развилина, или полузонтикъ* (*dichasium, cyma*): подцвѣточныхъ вѣтвей, на главномъ стержнѣ и на его развѣтвленіяхъ, по двѣ супротивныхъ, или почти супротивныхъ, наприм. между гвоздичными у *Melandrium, Silene, Cerastium* (p. 72). Если не развиваются верхушечныя цвѣтки, то соцветіе имѣетъ виллообразный видъ.

Это же соцветіе представляетъ *пучекъ* (*fasciculus*), если вѣтви коротки и видъ его сжатый, какъ у разныхъ гвоздикъ (*Dianthus*, p. 73), у многихъ тыквенныхъ (назущные пучки).

Къ укороченнымъ же дихазіямъ принадлежатъ: *мутовка* (*verticillus*), съ цвѣтками, исходящими изъ пазухъ мутовчатыхъ

листьевъ, т. е. находящихся на одномъ уровнѣ вокругъ стебля, и *полумутовка* (*verticillaster*), съ двумя противоположными полумутовками, между которыми промежутокъ. Оба эти соцвѣтія у разныхъ губоцвѣтныхъ (р. 74).

в. Подъ каждымъ цвѣткомъ только одна подцвѣточная вѣтвь.

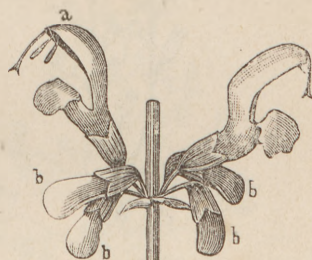
3. *Простой верхоцвѣтникъ* (*monochasium*): изъ-подъ верхушки главнаго стержня развивается только одна вѣтвь съ цвѣткомъ; изъ-подъ верхушки послѣдней снова одна вѣтвь съ цвѣткомъ и т. д. Притомъ каждая вѣтвь сильнѣе развита, чѣмъ часть



72.



73.



74.

72. *Cerastium brachypetalum*: двойной верхоцвѣтникъ. — 73. *Dianthus Caryophyllus*: пучекъ изъ трехъ цвѣтковъ. — 74. *Salvia pratensis*. Полумутовка; а разцвѣтшіе, б нераспустившіеся цвѣтки.

стержня или вѣтви, лежащая надъ мѣстомъ ея исхожденія. Можно различить два видоизмѣненія этого соцвѣтія:

а) *Извилица* (*cincinnus*): подцвѣточные вѣтви исходятъ попеременно направо и налево изъ соответствующаго стержня, напр. у *Helianthemum*, *Drosera*, *Escheveria*, *Boraginaceae*. У послѣднихъ и у *Hyoscyamus* дорсивентральныя извилины (р. 75 и 76).

Это же соцвѣтіе называется *вперомъ* (*rhypidium*), если всѣ развѣтвленія лежатъ въ одной плоскости (часто у *Iridaceae*).

б) *Улитка*, или *завитокъ* (*bostryx*): подцвѣточные вѣтви сильнѣе развиты только съ одной стороны, съ правой, или съ лѣвой, какъ у *Nemerocallis fulva* и *flava*, *Hypericum perforatum*.

При расположеніи всѣхъ вѣтвей въ одной плоскости улитка называется *серпомъ* (*drepanium*, *drepanidium*), напр. у *Juncaceae*.

Тѣсно расположенныя извилины или улитки составляютъ т. н. *клубокъ* (*glomerulus*), наприм. у нѣкоторыхъ гвоздичныхъ (*Peritaria glabra*, р. 77), у многихъ крапивныхъ.



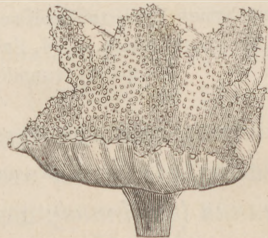
75



76.



77.



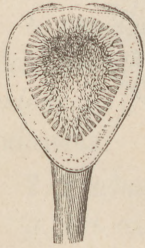
78.

75. *Myosotis palustris*: дорсивентральная извилина. — 76. *Myoscyamus niger*. Дорсивентральная извилина: цвѣтки на спинной сторонѣ стержня, листья сбоку. — 77. *Peritaria glabra*: соцвѣтіе съ клубками. — 78. *Dorstenia contraeryna*: лепешка.

Примѣромъ укороченныхъ верхушечныхъ соцвѣтій можетъ еще служить т. н. *лепешка* (*coenanthium*), въ видѣ мясистой корзинки съ цвѣтками, погруженными въ цвѣтоложе, какъ у *Dorstenia* (р. 78), и *чаши* (*hypanthodium*), съ выдолбленнымъ цвѣтоло-

жемь и многочисленными на немъ цвѣтками, какъ у *Ficus Carica* (р. 79), гдѣ оно превращается затѣмъ въ ложный и сборный плодь — винную ягоду.

Сложныя соцвѣтія. Кромѣ переходныхъ формъ между простыми соцвѣтіями, существуютъ очень разнообразныя сложныя. Они показываютъ или повторныя сочетанія соцвѣтій одного и того же типа, напр. бокового съ боковымъ, или различныхъ типовъ, слѣдов. бокового съ верхушечнымъ или наоборотъ.



79.



80.



81.

79. *Ficus Carica*: чаша. — 80. *Lolium temulentum*: сложный колосъ изъ 5 многоцвѣтныхъ колосковъ, расположенныхъ двурядно. — 81. *Poa pratensis*: часть метелки.

Изъ сложныхъ соцвѣтій одного *бокового типа* приведемъ слѣдующія.

1. *Сложный колосъ (spica composita)*: цвѣтки на вѣтвяхъ сидячіе; какъ-бы метелка, составленная изъ колосьевъ. Примѣры: соцвѣтія ржи, пшеницы, плевела (*Lolium temulentum*, р. 80).

2. *Метелка (panicula)*: вѣтви различной длины, которыя сами вѣтвятся и на вѣточкахъ несутъ цвѣтки; представляетъ сложную кисть съ пирамидальнымъ очертаніемъ, наприм. у овса, винограда, мятлика (*Poa pratensis*, р. 81).

Очень скученная и сложная метелка, притомъ яйцевидной формы, называется *тирсомъ* (*thyrsus*), наприм. у *Syringa*.

3. *Сжатая колосовидная метелка* (*panicula spicaeformis compressa*): боковыя вѣтви, въ видѣ колосковъ, болѣе или менѣе прижаты къ стержню, какъ у *Phleum pratense*, *Alopecurus*, *Hordeum*.

4. *Сложный зонтикъ* (*umbella composita*): изъ очень укороченнаго стержня исходить розетка тѣсно стоящихъ, стебельчатыхъ, маленькихъ зонтиковъ. Примѣръ даютъ соцвѣтїя большинства зонтичныхъ (*Umbelliferae*). Сложный зонтикъ встрѣчается гораздо чаще простаго и обыкновенно называется вообще



82.



83.

82. *Chaerophyllum temulum*: сложный зонтикъ; при основанїи вторичныхъ зонтиковъ обверточка. — 83. *Achillea Millefolium*: сложный щитокъ.

зонтикомъ. Если при основанїи его существуетъ кругъ листиковъ, т. е. прицвѣтники, то они называются *обверткой* (*involucrum*); прицвѣтники же при основанїи вторичныхъ зонтиковъ составляютъ *обверточку* (*involucellum*), наприм. у *Aethusa*, *Chaerophyllum temulum* (р. 82); сложный зонтикъ съ обверткой и обверточкой встрѣчается у *Conium maculatum*, *Daucus*; безъ той и другой — у *Foeniculum*.

Къ этому же типу соцвѣтїй принадлежатъ и такія, какъ сочетанїе колоса съ кистью, или кисти съ корзинкой (у разныхъ сложноцвѣтныхъ: *Achillea Millefolium*, р. 83, *Tanacetum vulgare*); или головки съ зонтикомъ; или извилины съ улиткой и др.

Къ сложнымъ соцвѣтіямъ *различнаго типа*, относятся: сочетанія колоса съ развилкой (у березовыхъ), головки съ извилиной (Armeria), кисти съ извилиной (Aesculus), зонтика съ улиткой (Alstroemeria), головки съ улиткой (виды Allium), извилины съ зонтикомъ (Chelidonium) и др.

ПОКРОВЫ ЦВѢТКА.

Различіе покрововъ и ихъ происхожденіе. По своему развитію, покровы представляютъ слѣдующія различія.

1. У *разнороднопокровныхъ* цвѣтковъ существуютъ покровы:

a. въ видѣ чашечки и вѣнчика (самый обыкновенный случай);

b. изъ одной чашечки, когда вѣнчикъ не развивается (это т. н. *безлепестные*, или *однопокровные цвѣтки*, *flor. apetalae, monopetalae*). Такую чашечку трудно отличить отъ простаго околоцвѣтника.

2. У *однороднопокровныхъ* цвѣтковъ покровы:

a. изъ одинаковыхъ листиковъ, расположенныхъ въ два круга, составляя двойной околоцвѣтникъ;

b. изъ одного листового круга — въ видѣ простаго околоцвѣтника.

По своему происхожденію, покровы ни что иное какъ верхушечные листья, особенно околоцвѣтникъ и чашечка; тогда какъ лепестки вѣнчика, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, несомнѣнно происходятъ какъ видоизмѣненные тычинки (у лютиковыхъ и Mesembrianthemum).

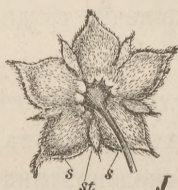
Ч А Ш Е Ч К А.

Чашечка простая и двойная. Въ разнороднопокровныхъ цвѣткахъ наружный покровный кругъ называется *чашечкой* (*calyx*). Обыкновенно она зеленаго цвѣта и состоитъ изъ болѣе плотныхъ листиковъ (*sepala*), съ широкимъ основаніемъ (у *Cruckshanksia flava*, изъ мареновыхъ, нѣкоторые чашелистики черешчатые).

Назначеніе чашечки — защитить кнутри лежащія, болѣе нѣжныя части цвѣтка. Это показываютъ въ особенности такіе случаи, какъ у эвкалипта (*Eucalyptus*), гдѣ чашечка въ родѣ мѣшка, до распусканія цвѣтка: тогда верхняя ея часть отрывается въ видѣ крышки. Еще яснѣе подобное же назначеніе чашечки у *Spathodea campanulata*, изъ бигноніевыхъ. Здѣсь она имѣетъ видъ грушевиднаго, сверху согнутаго и совершенно закрытаго, плотнаго пузыря. На днѣ его остальные, еще не развитыя части цвѣтка, смоченныя обильною жидкостью сосѣднихъ железъ. Такая чашечка не даетъ засохнуть на солнцѣ молодымъ цвѣткамъ. Когда уже достаточно развились цвѣтковые части, чашечка лопается и распускается совершенно еще мокрый вѣнчикъ.



84.



85.



86.

84. *Caltha palustris*: цвѣтокъ съ вѣнчикообразною чашечкой. — 85. *Comarum palustre*: цвѣтокъ снизу; *s* чашелистики, *st.* листикъ наружной чашечки, происшедшій изъ двухъ сросшихся прилистниковъ. — 86. *Malva silvestris*: двойная чашечка, *k* чашечка, *a* наружная чашечка, *b* часть цвѣтоножки.

Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ окраска чашечки другая, напр. бѣлая, розовая (*Fuchsia*) или желтая (*Caltha*, р. 84), фіолетовая или синяя (*Aconitum*, *Delphinium*) и т. д., она служитъ вмѣстѣ съ тѣмъ для приманки насѣкомыхъ и называется *вънчикообразною* (*calyx corollinus*).

Чашечка не всегда простая: иногда существуетъ, кнаружи отъ нея, еще второй кругъ зеленыхъ листиковъ, составляя *наружную чашечку*, *подчашіе* или, вмѣстѣ съ нею, *двойную чашечку* (*epicalyx*, *caliculus*, *calyx duplex*). Подчашіе происходитъ изъ

сросшихся прилистниковъ (т. е. развѣтвленій) чашечки, напр. у *Fragaria*, *Potentilla*, *Comarum* (р. 85); или изъ прицвѣтниковъ, какъ у большинства мальвовыхъ (р. 86).

Подчасіе мальвовыхъ представляетъ переходную форму къ тѣмъ случаямъ, гдѣ прицвѣтники составляютъ родъ *подцвѣточнаго покрыва* (*involucrum*), находясь болѣе или менѣе близко подъ цвѣткомъ (у гвоздики, у *Pulsatilla*, *Eranthis* и т. д.).

Чашечка ипогда едва развита, особенно у большинства зонтичныхъ, у валеріановыхъ и сложноцвѣтныхъ.

Сростно- и раздѣльнолистная чашечка. Только въ рѣдкихъ случаяхъ чашечка совершенно *цѣльная*; обыкновенно же



87.

88.

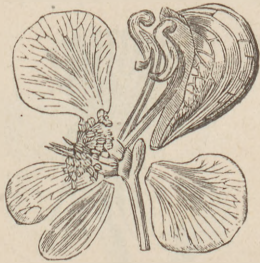
89.

87. *Armeria vulgaris*: сростнолистная, зубчатая чашечка, *k* чашечка; *h* пленчатая часть ея, *b* цвѣтоножка. — 88. *Salvia pratensis*: сростнолистная, двугубая чашечка; *a* верхняя, *b* нижняя губа. — 89. *Rubus Idaeus*: пятилистная чашечка; *k* чашелистики, *s* тычинки.

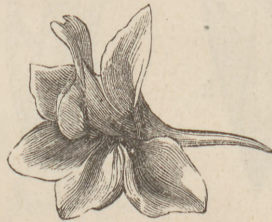
она представляетъ болѣе или менѣе глубокіе *надрѣзы*, которые зависятъ отъ степени сращенія ея листиковъ (ср. р. 49 и 50). Если надрѣзы не доходятъ до основанія чашечки, то она *однолистная*, или *сростнолистная* (*calyx monosepalus*, *gamosepalus*), какъ у *Armeria* (р. 87), или у *Salvia* (р. 88); въ противномъ случаѣ она *раздѣльнолистная* (*calyx dialy-* или *eleutherosepalus*), какъ у лютика, малины (*Rubus Idaeus*, р. 89), а по числу *чашелистиковъ*: *дву-*, *три-* до *многолистная* (*calyx bi-, tri-, polysepalus*).

Въ сростнолистной чашечкѣ различаютъ: *трубку* (*tubus*), или нижнюю, сращенную часть; *отлибъ* (*limbus*) — выше лежащую часть, отъ начала раздѣла, и *звѣз* (*faux*) — входъ въ трубку.

Сращеніе чашелистиковъ. Смотря по глубинѣ надрѣзовъ, т. е. на сколько не срослись между собою ея листики, чашечка получаетъ различныя названія. Въ *зубчатой чашечкѣ* (*calyx dentatus*) остались не сращенными самыя верхушки ея частей, слѣдовательно надрѣзы очень мелкіе (р. 87); въ *лопастной чашечкѣ* (*calyx lobatus*) надрѣзы глубже и съ округлыми выемками, но не доходятъ до половины длины всей чашечки; точно также и въ *надколотовой* (*calyx fissus*), у которой выемки острыя (р. 88). Если надрѣзы простираются до половины длины чашечки, или немного дальше, то она *раздѣльная* (*calyx partitus*); а если почти до основанія, то чашечка *разсѣченная* (*calyx sectus*). Для болѣе



90.



91.

90. Цвѣтокъ *Aconitum Napellus*: изъ пяти раздѣленныхъ чашелистиковъ, верхній справа шлемовидный; онъ прикрываетъ два нектарія въничка. — 91. *Delphinium Ajacis*: цвѣтокъ съ шпорцетою чашечкою.

точного обозначенія прибавляютъ къ этимъ терминамъ еще число не сросшихся частей, напримѣръ: *чашечка дву-, трех-, многозубчатая*, или *раздѣльная*, или *разсѣченная* (*calyx bi-, tri-, multidentatus, partitus, sectus*).

Форма чашечки. Вообще различаютъ актиноморфныя и зигоморфныя чашечки.

Нѣкоторое разнообразіе представляютъ особенно *сростнолистныя* чашечки. Между *актиноморфными* ихъ формами различаютъ, напримѣръ: *колокольчатую* (*c. campanulatus*), постепенно расширяющуюся снизу кверху (*Convolvulus, Armeria*); *кружковидную* (*c. urceolatus*), съ расширеніемъ книзу, какъ у *Hyoscy-*

amus (р. 76); *вздутую* (*c. vesiculosus*), расширенную преимущественно по серединѣ (*Silene inflata*); *трубчатую* (*c. tubulosus*), въ видѣ удлиненной, цилиндрической трубки съ прямостоящимъ стгибомъ, какъ у разныхъ гвоздикъ (р. 73).

Къ *зиоморфнымъ* сростнолистнымъ чашечкамъ принадлежать особенно слѣдующія:

а. Шлемовидная чашечка (calyx galeatus). Она имѣетъ видъ вогнутого чехла, прикрывающаго вѣнчикъ; наприм. у *Acanthus* она четырехлистная, съ верхнимъ листомъ въ видѣ шлема; у *Asonitum* пятилистная, съ верхнимъ шлемовиднымъ листомъ (р. 90).



92 а.

92 б.

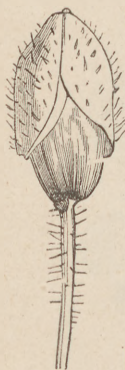
92. а. Шпориетая чашечка и цвѣтка *Тропаеолум мајус*; б. цѣльный цвѣтокъ того же растенія.

б. Двугубая (c. bilabiatu8); она кверху разбѣдинена на два различныхъ участка — верхнюю и нижнюю губу, какъ у разныхъ губоцвѣтныхъ (*Lamium*, *Thymus*, *Salvia*, р. 88).

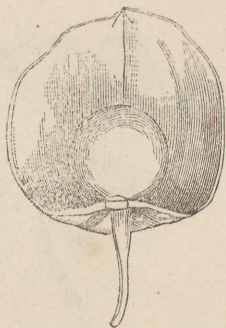
с. Шпориетая (c. calcaratus): книзу съ трубчатымъ отроосткомъ, наприм. у *Delphinium* (р. 91) и *Тропаеолум* (р. 92 а и б).

Продолжительность существованія чашечки. Соотвѣтственно ея назначенію, существованіе чашечки тѣсно связано съ развитіемъ самого цвѣтка. У однихъ растеній она опадаетъ при распусканіи цвѣтка — это *увядающая чашечка (calyx caducus)*, какъ у разныхъ маковыхъ (р. 93); у другихъ она вянетъ и опадаетъ вмѣстѣ съ вѣнчикомъ, вслѣдъ за оплодотвореніемъ цвѣтка,

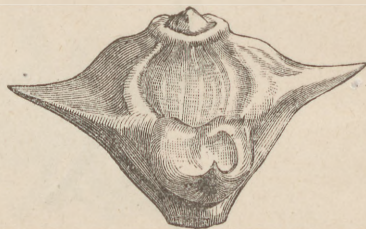
и называется *оппадающею* (*c. deciduus*), какъ у весьма многихъ растеній (наприм. у вишни). Она *неопадающая* (*c. persistens*), если остается во время цвѣтенія и даже при созрѣваніи плода, какъ у *Salvia*, *Mentha*, *Atropa*. Въ послѣднемъ случаѣ чашечка не мѣняется или же мѣняется и тогда представляетъ *разрастающуюся* чашечку (*c. excrescens*); наприм. она увеличивается и вздувается (*Сисубалус*), притомъ въ видѣ краснаго, кожистаго мѣшка вокругъ плода (у *Physalis Alkekengi*, р. 94); или твердѣетъ и представляется кверху четырехрогою (въ плодахъ *Трапа natans*, р. 95); или превращается въ аппаратъ летанія, какъ у *Dipterocar-*



93.



94.



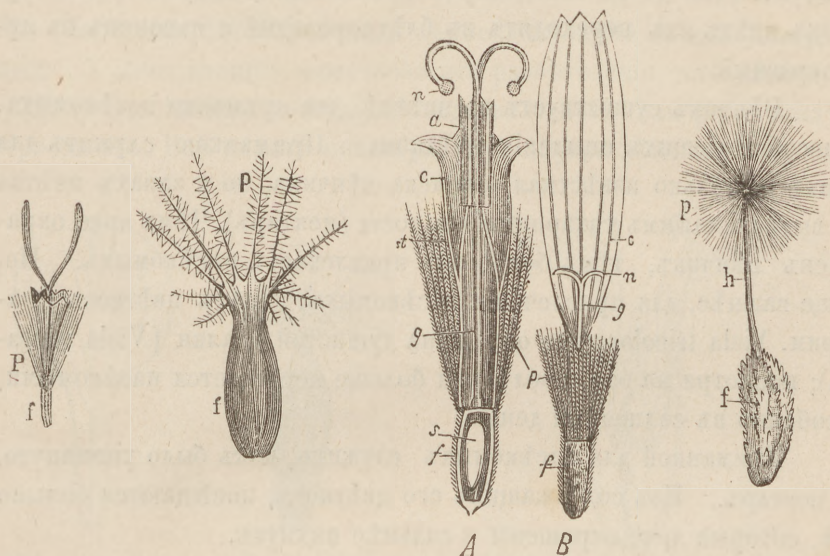
95.

93. Paraver Rhoas: распускающійся цвѣтокъ; двулистная чашечка отваливается и только сверху прикрываетъ вѣчикъ. — 94. Physalis Alkekengi: продольный разрѣзъ мѣшковидной чашечки, развившейся вокругъ шаровиднаго плода. — 95. Трапа natans: плодъ съ четырехрогою чашечкой.

расеае, стаповясь крылатою; или составляя родъ парашута, какъ у *Statice*, *Salvia aurea* и т. д.; или же разрастаясь въ хохолокъ.

Хохолокъ. Свободный край неопадающей чашечки разрастается у валеріановыхъ и сложнопцвѣтныхъ въ вѣнецъ волосковъ, который называется *хохолкомъ* (*rappus*). По волоскамъ хохолка, различаютъ: *хохолкъ волосистый* (*rappus pilosus*) — изъ простыхъ, не вѣтвящихся волосковъ, какъ у *Senecio*, *Eupatorium*, р. 96; *перистый* (*rappus plumosus*) — съ перисто-вѣтвящимися волосками, какъ у *Трагаторгон*, *Valeriana* (р. 97), *Arnica* (р. 98). Въ свою очередь, *хохолкъ сидячій* (*rappus sessilis*), если во-

лоски прямо вырастают изъ окраины чашечки (р. 97 и 98); или *стебельчатый* (*rappus stipitatus*), если изъ окраины развивается длинная, узкая трубка, оканчивающаяся вѣнцомъ изъ волосковъ, какъ у *Taraxacum* (р. 99).



96.

97.

98.

99.

96. *Eupatorium cannabinum*: *f* плодъ, окруженный чашечкою; верхній край ея разросся въ волосистый хохолокъ *p*. — 97. *Valeriana officinalis*: *f* плодъ съ чашечкою, разросшеюся въ перистый хохолокъ *p*. — 98. *Arnica montana*: *A* трубчатый цвѣтокъ изъ середины соцвѣтія, въ продольномъ разрѣзѣ; *B* язычковый, краевой цвѣтокъ; *f* завязь, *g* столбикъ, *n* двурядѣльное рыльце, *s* сѣмяпочка, *st* тычиночныя нити, *a* сросшіеся пыльники, *c* вѣнчикъ, *p* сидячій, перистый хохолокъ. — 99. *Taraxacum officinale*: *f* плодъ, *h* стебелекъ волосистаго хохолка *p*.

ВѢНЧИКЪ.

Признаки и назначеніе вѣнчика. Вслѣдъ за чашечкою, кнутри отъ нея, слѣдуетъ другой покровъ — *вѣнчикъ* (*corolla*), р. 15 в. Его листики, или *лепестки* (*petala*), пѣжьне, съ бархатистою или же съ лоснящеюся поверхностью; цвѣтъ ихъ бѣлый, или другой, но не зеленый. Зеленоватый цвѣтъ встрѣчается рѣдко, наприм. у винограда (*Vitis vinifera*) вѣнчикъ желтовато-зеленый. Окраска вѣнчика мѣняется, нерѣдко, во время цвѣтенія, иногда даже весьма быстро. У *Pulmonaria*, *Echium vulgare*, *Myo-*

solis versicolor вѣтчикъ сначала розовый, затѣмъ голубой; у *Hibiscus mutabilis* цвѣтъ вѣтника мѣняется въ теченіе одного дня: утромъ онъ бѣлый, въ полдень блѣднорозовый, а вечеромъ яркорозовый. Громадные и благоухающіе цвѣтки *Victoria regia*, съ окружностью до 75 сантиметровъ, сначала бѣлые; въ теченіе сутокъ цвѣтъ ихъ переходитъ въ блѣднорозовый и наконецъ въ яркочерный.

Вѣтчикъ существуетъ въ цвѣткѣ для приманки насѣкомыхъ, способствующихъ опыленію цвѣтковь. Приманкою служитъ для нихъ не только извѣстная окраска вѣтника, но и запахъ цвѣтка и выдѣляемая имъ сахаристая жидкость (нектаръ). Чѣмъ ярче окрашенъ вѣтчикъ, тѣмъ болѣе онъ привлекаетъ насѣкомыхъ. Но, еще важнѣе, для привлеченія насѣкомыхъ, запахъ цвѣтковь: наприм. *Viola tricolor* ярче окрашена душистой фіалки (*Viola odorata*); несмотря на это, послѣдняя больше посѣщается насѣкомыми, особенно въ солнечный день.

Приманкой для насѣкомыхъ служить, какъ было упомянуто, и нектаръ. Изъ содержащихъ его цвѣтковь, посѣщаются больше тѣ, которые ярче окрашены и сильнѣе пахнутъ.

Сращеніе лепестковъ между собою. Выростая изъ цвѣтоложка въ видѣ отдѣльныхъ бугорковъ, лепестки при дальнѣйшемъ своемъ развитіи болѣе или менѣе срастаются между собою, образуя *однолепестный*, или *сростнолепестный вѣтчикъ* (*corolla monopetala, gamopetala*); или они растутъ отдѣльно другъ отъ друга, составляя *раздѣльнолепестный вѣтчикъ* (*corolla polypetala, cleutheropetala, choripetala*). Слѣдов. эти термины означаютъ тѣже явленія сращенія или несращенія, какія показываетъ чашечка.

Части и развѣтвленіе лепестковъ. Лепестки часто сидячіе, съ широкимъ основаніемъ; но нерѣдко нижняя часть ихъ сьуживается въ черешокъ, который называется *ноготкомъ* (*unguis*) и кверху расширяется въ *пластинку* (*lamina*). Такіе лепестки *ноготковые* (*petala unguiculata*), какъ напр. у гвоздики, желтофіоля (р. 100).

Отдѣльные лепестки или *цѣльные* (*petala integra*), какъ у яблони, выюпка (*Convolvulus*); или различно *развѣтвленные*.

Развѣтвленія въ направленіи окраины обозначаются надрѣзами ея и смотря по ихъ глубинѣ, лепестки *зубчатые* (р. *dentata*), напр. у гвоздики, у *Silene* (р. 101); *двунадрѣзанные* или *надколотые* (р. *bifida*), какъ у *Lychnis*, *Cerastium*; *многораздѣльные* (р. *multipartita*) у резеды и т. д.

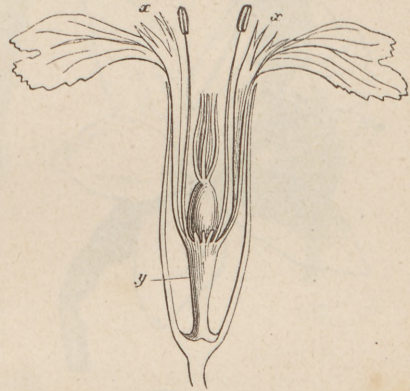
Лепестки развѣтвляются и перпендикулярно къ ихъ поверхности. У ноготковыхъ лепестковъ эти развѣтвленія находятся на границѣ пластинки и ноготка, въ видѣ волосковъ или различныхъ отростковъ. Всѣ вмѣстѣ они образуютъ внутри вѣнчика т. н. ко-



100.



101.



102.

100. *Cheiranthus Cheiri*: ноготковый лепестокъ. — 101. *Silene pendula*: гвоздичный вѣнчикъ съ зубчатыми лепестками. — 102. Продольный разрѣзъ цвѣтка *Lychnis Flos Jovis*; у удлиненіе цвѣточной оси между чашечкой и вѣнчикомъ; x вѣнецъ при входѣ въ зѣвъ.

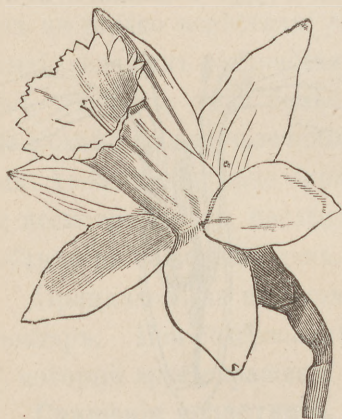
рону, или *вънецъ* (*corona*), или *придаточный вѣнчикъ* (*paracorolla*). У *Lychnis* вѣнецъ въ видѣ отростковъ при входѣ въ зѣвъ цвѣтка (р. 102); у *Lamium* онъ образуетъ кольцо волосковъ въ самой трубкѣ вѣнчика. Въ цвѣтѣ нарцисса (*Narcissus Pseudonarcissus* и другихъ видовъ) вѣнецъ трубковидный, расположенный кнутри отъ покрововъ (р. 103). Еще замѣчательнѣе вѣнецъ у *Pasiflora*: здѣсь онъ осевого происхожденія и состоитъ изъ многочисленныхъ ярко-окрашенныхъ волосовидныхъ образований (р. 104).

Форма вѣнчика. Подобно чашечкѣ, вѣнчикъ бываетъ *актиноморфный* и *зигоморфный*. Обѣ формы встрѣчаются въ сростно-

и раздѣльнолепестномъ вѣнчикѣ. Форма вѣнчика вообще гораздо разнообразнѣе, чѣмъ чашечки. Смотря по формѣ, самый вѣнчикъ получаетъ извѣстное названіе. Приведемъ самыя типическія и распространенныя формы его.

1. Сростнолепестные вѣнчики.

Въ нихъ различаютъ трубку, отгибъ и зѣвъ—части, имѣющія то же значеніе, какъ въ сростнолистной чашечкѣ.



103.



104.

103. *Narcissus Pseudonarcissus*. Цвѣтокъ съ трубковиднымъ вѣнцомъ. — 104. *Ranunculus*: кнутри отъ вѣнчика вѣнецъ изъ многочисленныхъ волосовидныхъ образований. Андроей и гинецей приподняты на удлинении цвѣтоложа.

а. актиноморфные вѣнчики:

1. Шаровидный (*corolla globosa*), какъ у *Vaccinium Myrtillus* и *uliginosum*, у *Erica arborea*.

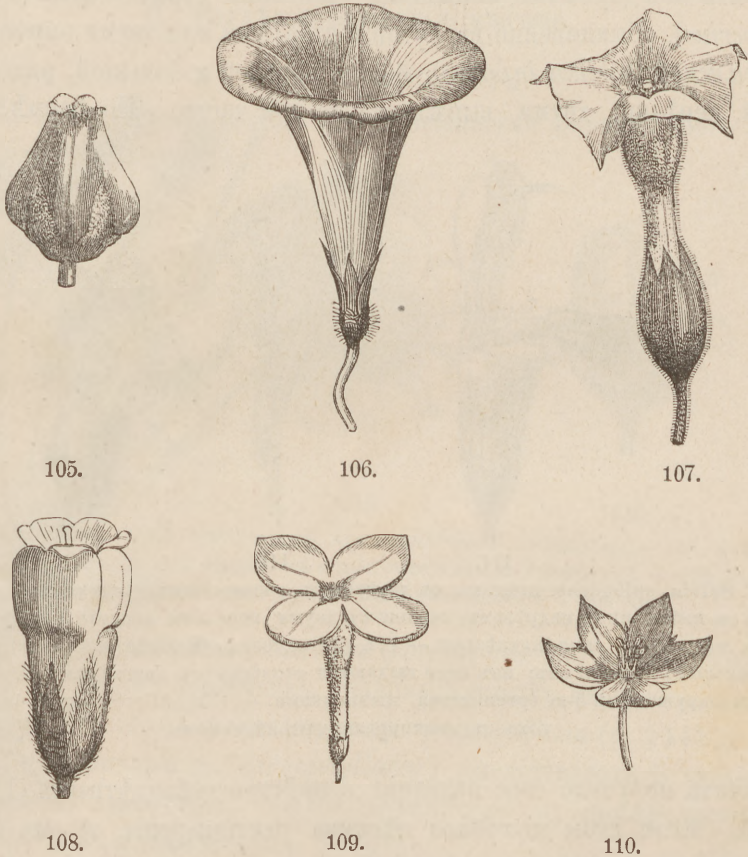
2. Крѣшковидный (*c. urceolata*): у *Arbutus* (р. 105), *Arctostaphylos* и разныхъ видовъ *Erica*.

3. Колокольчатый (*c. campanulata*): у всѣхъ колокольчиковъ (*Campanula*), у выюнка (р. 106). Эта и предъидущая формы объяснены уже относительно чашечки.

4. Воронковидный (*c. infundibuliformis*): формы колокольчика, но съ сильнымъ суженіемъ книзу, какъ у дурмана (*Datura*), табака (*Nicotiana*, р. 107).

5. *Трубчатый* (*c. tubulosa*): въ видѣ удлиненной трубки съ прямостоящимъ отгибомъ; у разныхъ сложноцвѣтныхъ, наприм. срединные цвѣтки въ соцвѣтїи подсолнечника (*Helianthus annuus*).

6. *Булавовидный* (*c. clavata*): трубчатый вѣнчикъ, къверху вздутый, напр. у *Symphytum* (р. 108).



105. *Arbutus*: цвѣтокъ съ кружковиднымъ вѣнчикомъ. — 106. *Convolvulus*: цвѣтокъ съ колокольчатымъ вѣнчикомъ. — 107. *Nicotiana*: цвѣтокъ съ воронковиднымъ вѣнчикомъ. — 108. *Symphytum officinale*: цвѣтокъ съ булавовиднымъ вѣнчикомъ. — 109. *Syringa*: цвѣтокъ съ блюдчатымъ вѣнчикомъ. — 110. *Lysimachia*: цвѣтокъ съ колесовиднымъ вѣнчикомъ.

7. *Блюдчатый* (*c. hypocrateriformis*): съ трубкой, которая сразу оканчивается плоскимъ отгибомъ на подобіе блюда; у *Phlox*, сирени (*Syringa*, р. 109).

8. *Колесовидный* (*c. rotata*): почти безъ трубки, съ распротертымъ отгибомъ на подобіе колеса, наприм. у незабудки (*Myosotis*), у *Borago*, *Lysimachia* (р. 110).

в. Зигоморфные вѣнчики:

1. *Губастый* и *двугубый* (*corolla bilabiata*); его отгибъ состоитъ изъ двухъ неодинаковыхъ участковъ: *верхней губы* (*labium superius*), обыкновенно вогнутой и съ одною или двумя вырѣзками, и *нижней* (*labium inferius*), болѣе плоской и большой, раздѣленной, нерѣдко, двумя вырѣзками на три части. По формѣ этого



111.

112.

113.

111. *Salvia splendens*: цвѣтокъ съ двугубымъ, разверстымъ вѣнчикомъ; верхняя губа съ небольшимъ надрѣзомъ, нижняя съ двумя; передняя лопасть сильно вытнута впередъ и сама надрѣзана. — 112. *Taraxacum officinale*: часть цвѣтка съ язычковымъ вѣнчикомъ; изъ него выдаются столбикъ съ двураздѣльнымъ рыльцемъ, окруженный 5-ю сросшимися пыльниками. — 113. *Antirrhinum majus*: цвѣтокъ съ маскированнымъ вѣнчикомъ.

вѣнчика получило свое названіе семейство губоцвѣтныхъ (*Labiatae*). Если губы двугубаго вѣнчика растопырены, то онъ называется еще *разверстымъ* (*c. ringens*), какъ напр. у *Lamium*, *Salvia* (р. 111).

2. *Маскированный* (*c. personata*): двугубый вѣнчикъ съ вздутою нижнею губой, закрывающей входъ въ зѣвъ; у *Scrophulariaceae* (*Antirrhinum*, р. 113).

3. *Язычковый* (*c. ligulata*); состоитъ изъ 5 или 3-хъ сросшихся, линейныхъ лепестковъ: при своемъ основаніи они образу-

ють короткую трубку, отъ которой отходятъ сросшіеся лепестки въ видѣ длиннаго язычка съ зазубринами на верхушкѣ; у разныхъ сложноцвѣтныхъ, напр. у цикорія, одуванчика (*Taraxacum*, p. 112).

4. *Шпористый* (*c. calcarata*): съ полымъ отросткомъ, т. н. *шпорцемъ* (*calcar*); напр. у *Linaria*.

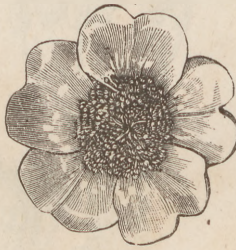
II. Раздѣльнолепестные вѣнчики.

а. Актиноморфные:

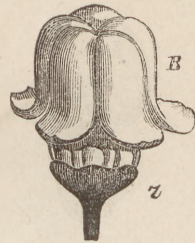
Между различными сюда принадлежащими формами всего замѣчательнѣе слѣдующія:



114.



115.



116.

114. *Cheiranthus Cheiri*: цвѣтокъ съ крестоцвѣтнымъ вѣнчикомъ. — 115. *Geum*: цвѣтокъ съ розоцвѣтнымъ вѣнчикомъ и многочисленными тычинками. — 116. *Vitis vinifera*: цвѣтокъ съ колпачковымъ вѣнчикомъ *в*; *z* чашечка.

1. *Крестоцвѣтный вѣнчикъ* (*corolla cruciata*); онъ состоитъ изъ 4 ноготковыхъ лепестковъ, расположенныхъ на-крестъ, какъ у крестоцвѣтныхъ (*Cruciferae*), напр. у желтофіоля (p. 114).

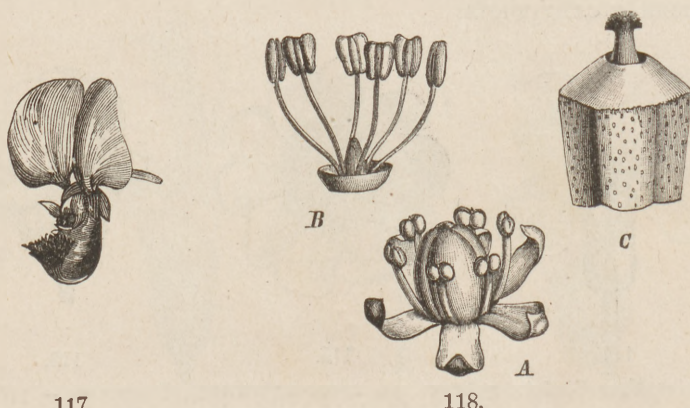
2. *Гвоздичный* (*c. caryophyllacea*) представляетъ 5 длинно-ноготковыхъ лепестковъ, прикрѣпленныхъ ко дну сростнолистной чашечки, какъ у гвоздичныхъ (p. 101).

3. *Розоцвѣтный* (*c. rosacea*) состоитъ изъ 5 безноготковыхъ или коротко-ноготковыхъ лепестковъ, прикрѣпленныхъ къ основанію отгиба чашечки; у розоцвѣтныхъ, напр. у *Rosa*, *Fragaria*, *Geum* (p. 115).

4. *Колпачковый* (*c. mitraeformis*): 5 или 4 лепестка срастаются верхушками и отрываются отъ цвѣтоложа при основаніи, образуя всѣ вмѣстѣ родъ колпачка, какъ у винограда (p. 116).

в. Зигоморфные:

1. *Мотыльковый* (с. *papilionacea*): состоитъ изъ 5 лепестковъ; верхній самый большой, отогнутъ назадъ и называется *парусомъ*, или *флагомъ* (*vexillum*); подъ нимъ, сбоку завязи, два лепестка, т. н. *крылья* (*alae*); внизу, между крыльями, два лепестка слегка сросшіеся, или же разбѣдиненные, сложенные пополамъ по своей длинѣ и болѣе или менѣе обхватывающіе завязь — это *лодочка* (*carina*). Этотъ вѣнчикъ распространенъ между мотыльковыми (*Papilionaceae*), напр. у гороха, бобовъ и т. д. (р. 35 и 36).



117.

118.

117. *Polygala*. Цвѣтокъ съ аномальнымъ вѣнчикомъ, изъ 3 лепестковъ: нижній надрѣзанный, сложенъ въ видѣ лодочки, 2 боковые меньше; чашечка съ двумя большими *крыльями* и тремя меньшими листиками. — 118. *A* Цвѣтокъ аира (*Asorus Calamus*) съ двойнымъ, чашечковиднымъ околоцвѣтникомъ; *B* мужской цвѣтокъ *Stylochiton natalensis* Schott, съ простымъ, сростнолистнымъ околоцвѣтникомъ; *C* женскій цвѣтокъ того же растенія, съ сростнолистнымъ околоцвѣтникомъ, образовавшимся изъ листиковъ, расположенныхъ въ два круга.

2. *Аномальный* (с. *anomala*); къ этой формѣ принадлежать другіе зигоморфные вѣнчики, которые не мотыльковые, наприм. у *Viola*, *Polygala* (р. 117).

ОКОЛОЦВѢТНИКЪ.

Особенности и форма околоцвѣтника. Въ однороднополовыхъ цвѣткахъ встрѣчается *простой* или *двойной околоцвѣтникъ* (*perigonium simplex* и *duplex*). Листики его обозначаютъ словомъ *tepal*.

Назначеніе околоцвѣтника такое же какъ остальныхъ покрововъ. Различаютъ *чашечковидный околоцвѣтникъ* (*perigonium calycinum*), зеленого или блѣдножелтоватаго, или буроватаго цвѣта, напр. у Paris, Rumex, Chenopodium, Urtica, Acorus (р. 118 А), Stylochiton (р. 118 В и С), Juncus, Luzula.

Вѣнчиковидный околоцвѣтникъ (*perig. corollinum*) соответствуетъ по своимъ свойствамъ вѣнчику, напр. у орхидныхъ, лилейныхъ (тюльпана, гіацинта, Tricyrtis, р. 119, Convallaria, Polygonatum, р. 120).

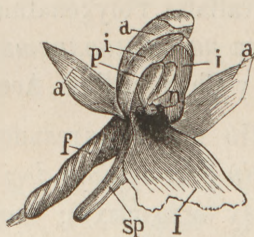
Нерѣдко говорятъ еще о *плеичатомъ* околоцвѣтникѣ (*perig. membranaceum*), съ мало развитыми, блѣдными, желтоватыми или



119.



120.



121.

119. Tricyrtis pilosa Wall. Цвѣтокъ, съ двойнымъ вѣнчиковиднымъ околоцвѣтникомъ. — 120. Polygonatum multiflorum (L.) All.: цвѣтокъ съ сростнолистнымъ вѣнчиковиднымъ околоцвѣтникомъ. — 121. Цвѣтокъ Orchis mascula. *aaa* три листика, наружнаго околоцвѣтника, *ii* два — внутренняго, *I* — третій внутренний листикъ, т. н. губа со шпорцемъ *sp*, *f* закрученная завязь, *n* рыльце, *p* пыльцевые мѣшечки.

буроватыми листиками (Juncus, Luzula); или о *чешуистомъ* (*perig. squataeforme*), изъ болѣе жесткихъ, буроватыхъ чешуекъ (у Ulmus и разныхъ другихъ древесныхъ растеній).

Переходъ къ безпокровнымъ цвѣткамъ представляетъ очень упрощенный *околоцвѣтникъ въ видѣ волосковъ* (у нѣкоторыхъ Сурегасеае, особенно у Eriophorum), или *щетинокъ* (у Scirpus и другихъ Сурегасеае).

По формѣ, околоцвѣтникъ можетъ быть *актиноморфный* или *зигоморфный*. Къ зигоморфнымъ принадлежитъ околоцвѣтникъ Amargyllidaceae, Scitamineae и въ особенности орхидныхъ.

У послѣднихъ двойной, вѣнчиковидный околоцвѣтникъ изъ 6 листиковъ (р. 121 *a, i, I*). Верхній листикъ наружнаго круга, съ двумя листиками внутренняго, образуетъ т. н. *каску* (*galea*). Нижній листикъ (р. 121, *I*) внутренняго круга расширенъ, вытянутъ и различной формы; онъ представляетъ т. н. *губу* (*labellum*), часто со шпорцемъ (р. 121 *sp*). Между каскою и губою находятся остальные 2 листика наружнаго околоцвѣтника.

Сращеніе листиковъ околоцвѣтника и продолжительность его существованія. Части околоцвѣтника показываютъ большое сходство и по способу сращенія, то съ чашечкой, то съ вѣнчикомъ. Въ этомъ отношеніи различаютъ главнымъ образомъ *сростнолистный околоцвѣтникъ* (*perigonium gamotepalum*), напр. у *Convallaria*, *Polygonatum* (р. 120), *Aristolochia* (р. 17), и *свободно-* или *раздѣльнолистный околоцвѣтникъ* (*perig. eleutherotepalum*), у *Chenopodium*, *Acorus* (р. 118 *A*), *Tricyrtis* (р. 119) и т. д.

По продолжительности существованія околоцвѣтникъ *оппадающій* (*perigonium deciduum*), когда онъ пронадаетъ послѣ цвѣтенія (у орхидныхъ); или онъ *сохраняющійся* (*perig. persistens*), принимая при этомъ нерѣдко участіе въ образованіи самого плода, какъ у шелковицы (*Morus*), гдѣ онъ обрастаетъ завязь и становится сочнымъ и мясистымъ.

Безпокровные цвѣтки. Въ однихъ случаяхъ, цвѣтки становятся *безпокровными*, или *голыми* (*flor. achlamydei, nudi*) вслѣдствіе недоразвитія покрововъ, напр. у аронниковыхъ (р. 18 — 23 и 29 — 31) и *Cyperaceae*. Въ другихъ же — цвѣтки типически голые. Къ послѣднимъ принадлежатъ хвойныя, саговья и злаки; т. н. медолистки, или пленочки (*lodicae*) злаковъ не околоцвѣтникъ, а половинки втораго прицвѣтничка, а если ихъ три, то это третій прицвѣтничекъ и потому у нихъ цвѣтки голые.

Взагнъ недостающаго покрова бываютъ при цвѣткахъ различныя верхушечныя листья. Они, то защищаютъ цвѣтокъ, то вмѣстѣ съ тѣмъ, по своей окраскѣ, служатъ приманкою для насѣкомыхъ, какъ, между прочимъ, поволока початка различныхъ аронниковыхъ.

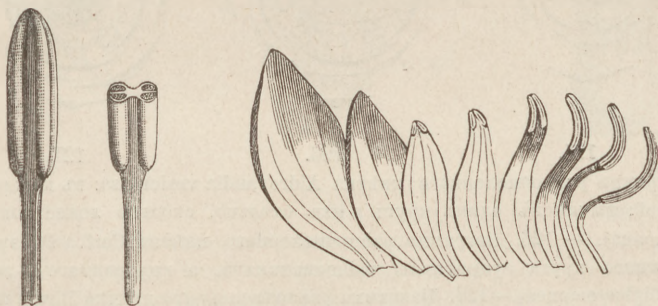
ПОЛОВОЙ АППАРАТЪ ЦВѢТКА.

АНДРОЦЕЙ.

Составъ андроцея. Вся совокупность мужскихъ органовъ цвѣтка, т. е. тычинокъ, составляетъ *андроцей* (*androecium*).

Каждая *тычинка* (*stamen*) состоитъ, въ развитомъ состояніи, изъ *пыльника* (*anthera*) и *нити* (*filamentum*), р. 122. Внутри же пыльниковъ самая существенная часть ихъ, т. е. масса кѣточекъ, составляющая *пыльцу*, или *цвѣтень* (*pollen*), р. 123.

Происхожденіе тычинокъ; ихъ измѣненіе въ махровыхъ цвѣткахъ, какъ и другихъ частей. По своему происхожденію, тычинки листовыя образованія, притомъ еще сильнѣе измѣненныя, чѣмъ чашечка и вѣнчикъ; ихъ называютъ поэтому также *тычинными листьями*.



122.

123.

124.

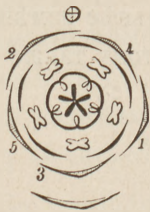
122. Тычинка лютика: внизу часть нити, наверху пыльникъ. — 123. Та же тычинка, съ поперекъ разрѣзаннымъ пыльникомъ; въ четырехъ его полостяхъ (гнѣздахъ) видна пыльца. — 124. Постепенный переходъ тычинокъ въ лепестки въ цвѣткѣ *Nymphaea alba*.

Листовое происхожденіе тычинокъ, какъ и другихъ частей цвѣтка, могутъ наглядно показать т. н. *махровые* цвѣтки. Въ нихъ увѣличивается число частей покрововъ или образованій, похожихъ на нихъ. Въ подобныхъ случаяхъ видно, что взаимнѣ тычинокъ, рѣже плодolistиковъ, увеличивается число покровныхъ листиковъ, особенно лепестковъ, напр. у кубшинки (р. 124), тюльпана, камелии, центифольной розы. Бываютъ и обратные

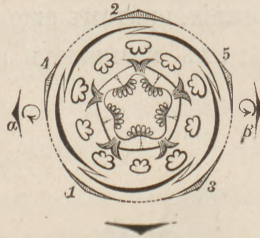
случаи, т. е. превращеніе покрововъ, и въ частности лепестковъ, въ тычинки или въ плодолистки; также тычинокъ въ плодолистки и обратно.

Не лишнее здѣсь же упомянуть, что цвѣтки становятся махровыми еще иначе: чрезъ расщепленіе зачаточныхъ лепестковъ (у *Fuchsia*), или тычинокъ и превращеніе ихъ въ лепестки (*Dianthus*) и чрезъ увеличеніе числа круговъ лепестковидныхъ образований (въ махровыхъ лиліяхъ, тюльпанахъ и др.).

Назначеніе андроцея. Главная цѣль существованія тычинокъ состоитъ въ произведеніи пыльцы. Но, кромѣ того, онѣ могутъ служить для приманки насѣкомыхъ. У различныхъ мирто-



125.



126.



127.

125. Діаграмма равночисленнаго цвѣтка *Aldrovandia vesiculosa*: въ каждомъ кругѣ по 5 частей; тычинокъ одинъ кругъ и ихъ столько, сколько лепестковъ (*stamina haplostemonea*). — 126. Діаграмма равночисленнаго цвѣтка *Carica Papaya*: тычинки наружнаго круга супротивны чашелистикамъ, а внутренняго — лепесткамъ (*stamina diplostemonea*). — 127. Діаграмма равночисленнаго цвѣтка *Pirola rotundifolia*: наружныя тычинки супротивны лепесткамъ, внутреннія — чашелистикамъ (*stamina obdiplostemonea*).

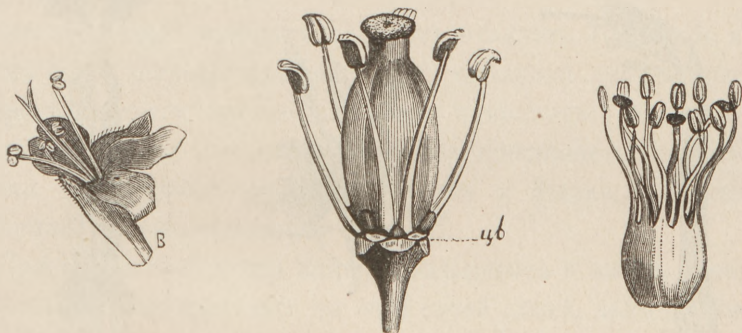
выхъ покровы мало развиты и блѣднаго цвѣта; напротивъ, тычинки длинныя, значительно выдаются изъ цвѣтка и по яркой окраскѣ своихъ нитей, которая еще усиливается отъ скученности самихъ цвѣтковъ, — служатъ приманкой для насѣкомыхъ, какъ напр. тычинки съ яркочерными нитями у *Callistemon* и *Eucalyptus ficifolia*.

Такое же назначеніе имѣютъ скученныя тычинки различныхъ мимозъ и ивъ, гдѣ онѣ яркожелтыя.

Число и расположеніе тычинокъ. Тычинокъ столько же, сколько лепестковъ въ цвѣткѣ; или больше или меньше. По числу тычинокъ самый цвѣтокъ получаетъ соотвѣтствующее названіе,

Такъ, съ одною тычинкою онъ называется *одномужнико́мъ* (*flos monandrus*), какъ у Саппа; съ двумя тычинками — *двумужнико́мъ* (*flos diandrus*, у Syringa, Fraxinus excelsior, p. 8) и т. д. до десяти. Если же ихъ больше десяти, то цвѣтокъ съ *многочисленными тычинками* (*flos polyandrus*), напр. у мака.

Тычинки расположены спирально (лютиковья, магноліевья) или кольчато. При кольчатомъ расположеніи различаютъ три частныхъ случая: 1) Тычинки составляютъ одинъ кругъ и ихъ столько, сколько частей внутренняго покровнаго круга: тогда ихъ называютъ *stamina haplostemonea*, или *androecium ha-*



128.

129.

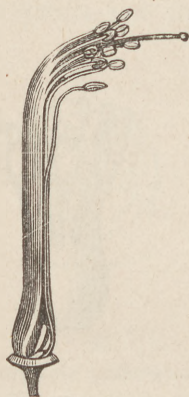
130.

128. *Thymus Serpyllum*. Цвѣтокъ изображенъ безъ чашечки; изъ двугубаго вѣнчика вь выдаются 4 двусильныя тычинки и столбикъ съ расщепленнымъ рыльцемъ. — 129. Цвѣтокъ крестоцвѣтнаго растенія Tetragona: покровы сняты, чтобы показать андроцей изъ 6 четырехсилныхъ тычинокъ и гинецей; между основаніями тычинокъ медоносныя железки; *цв* цвѣтоложе. — 130. *Erythroxylon Coca*: пучекъ однобратственныхъ тычинокъ.

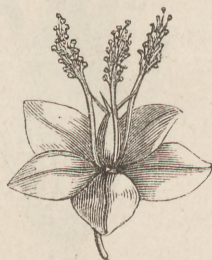
plostemoneum (у многихъ двудольныхъ: *Aldrovandia*, p. 125, *Tubi-florae*, *Rubiinae*, *Campanulinae*, *Compositae* и т. д.). 2) Тычиночныхъ круговъ два и тычинокъ столько, сколько частей въ обоихъ покровныхъ кругахъ, при чемъ наружныя тычинки супротивны чашелистикамъ, а внутреннія лепесткамъ: *stamina diplostemonea*, или *androecium diplostemoneum* (*Carica Papaya*, p. 126, *Liliaceae* и многія однодольныя). 3) Тоже, по наружныя тычинки супротивны лепесткамъ, а остальные съ ними чередуются: *stamina obdiplostemonea*, или *androecium obdiplostemoneum* (*Pirola*, p. 127, и другія *Bicornes*; *Oenotheraeae*, *Crassulaceae*).

Относительная длина тычинокъ. Сравнительно другъ съ другомъ тычинки и не всегда одинаковой длины. Различаютъ при этомъ два случая: 1) изъ 4 тычинокъ цвѣтка 2 длиннѣе; тогда онѣ *двусильныя* (*stamina didynama*): Labiatae, p. 128, Verbena; 2) изъ 6 тычинокъ 4 длиннѣе, а 2 короче и супротивны другъ другу: тогда онѣ *четырёхсилныя* (*stamina tetradynama*: Cruciferae, p. 129).

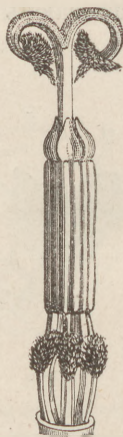
Сращеніе тычинокъ. Тычинки появляются на цвѣтоложѣ сначала въ видѣ отдѣльныхъ бугорковъ (p. 49). При дальнѣйшемъ



131.



132.



133.

131. Phaseolus: двубратственные тычинки; 9 тычинокъ срослись, 10-я свободна. — 132. Nupercium aegyptiacum: цвѣтокъ съ многобратственными тычинками. — 133. 5 тычинокъ съ плотно приставшими другъ къ другу пыльниками; онѣ окружаютъ столбикъ съ двураздѣльнымъ рыльцемъ; изъ цвѣтка сложноцвѣтнаго.

развитіи онѣ остаются *свободными* (*stamina libera*: у мака и многихъ другихъ растеній); или, касаясь другъ друга, различно срастаются, или же болѣе или менѣе плотно другъ къ другу пристають.

Если во время развитія тычиночныя нити расширяются и соприкасаются только своими основаніями, то онѣ всѣ сливаются внизу въ трубку или пучекъ, который кверху разъединенъ на отдѣльные концы нитей съ пыльниками, какъ у *Erythroxylon* (p. 130); въ другихъ случаяхъ, нити срастаются до верха. Вообще всего чаще встрѣчается сращеніе тычинокъ одними

нитями. Тычинки, сросшіяся нитями въ одинъ пучекъ, называются *однобра́тственными* (*stamina monadelphia*).

Сращеніе нитями можетъ коснуться только извѣстнаго числа тычинокъ, тогда какъ другія остаются свободными. Въ цвѣткѣ многихъ мотыльковыхъ (гороха, фасоли, клевера, бѣлой акаціи) срастаются между собою 9 тычинокъ въ трубку съ расщелиною сзади, а 10-я остается свободною; такія тычинки *двубра́тственныя* (*stamina diadelphia*), p. 131.

Въ большемъ числѣ пучковъ тычинки называются *многобра́тственными* (*stamina polyadelphia*), наприм. у *Citrus* (p. 45), *Euręicum* (p. 132).

Отъ сращенія тычинокъ слѣдуетъ отличать сближеніе ихъ, приче́мъ болѣе широкія ихъ части, т. е. пыльники плотно пристаю́тъ другъ къ другу, но все-таки безъ поврежденія могутъ быть разъединены. Таки́я тычинки называются *сростиопыльниковыми* (*stamina synantherea*); онѣ встрѣчаются у фіалки, бальзамины и особенно у сложноцвѣтныхъ (p. 133).

При одинаковой почти ширинѣ пыльниковъ и нитей, тычинки могутъ плотно соприкасаться по всей своей длинѣ, какъ у *Lobelia*.

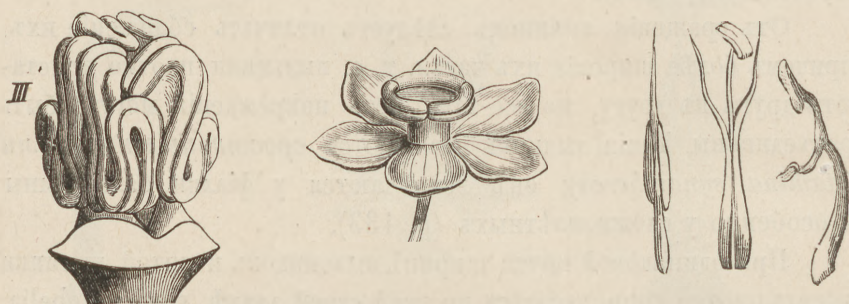
Образованіе, происшедшее изъ сросшихся тычинокъ всего андроеца, представляетъ т. н. *synandrium*. Въ семействѣ тыквенныхъ (*Cucurbitaceae*) можно встрѣтить различные переходные случаи и наконецъ настояще́е синандрій. У *Cucurbita* и другихъ тыквенныхъ существуетъ 5 тычинокъ. Изъ нихъ 4 срастаются попарно; сращеніе можетъ дойти до того, что нити являются въ видѣ столбочка съ извитыми на немъ и сросшимися пыльниками (p. 134). У *Phyllanthus cyclanthera* Müll. (изъ молочайныхъ) андроецъ представляетъ синандрій изъ сросшихся въ столбочекъ нитей и трехъ паръ кольцевидныхъ пыльниковыхъ гнѣздъ (p. 135). Сліяніе пыльниковъ въ цвѣткѣ *Cyclanthera pedata* (изъ тыквенныхъ) доходитъ до того, что остается только два кольцевидныхъ гнѣзда.

Тычинки срастаются часто съ другими частями цвѣтка, особенно съ чашечкой и вѣнчикомъ, или съ околоцвѣтникомъ. Въ этихъ случаяхъ говорятъ, что тычинки прикрѣплены къ назван-

нымъ покровамъ, какъ у гяцинта, ландыша, сирени, *Primula* (р. 48), миндальныхъ и разныхъ розоцвѣтныхъ. Въ подобныхъ случаяхъ сращенія оказывается нерѣдко, что тычинки составляютъ только части одного и того же зачаточнаго листа, который даетъ начало и покровамъ.

Тычинки срастаются также съ пестикомъ, наприм. у орхидныхъ; онѣ тогда *женомужскія* (*stamina gynandra*).

Развѣтвленіе тычинокъ. Подобно другимъ листовымъ образованіямъ, тычинки развѣтвляются часто и разнообразно. При этомъ вѣтви ихъ образуютъ или посторонніе придатки, т. е.



134.

135.

136. 137. 138.

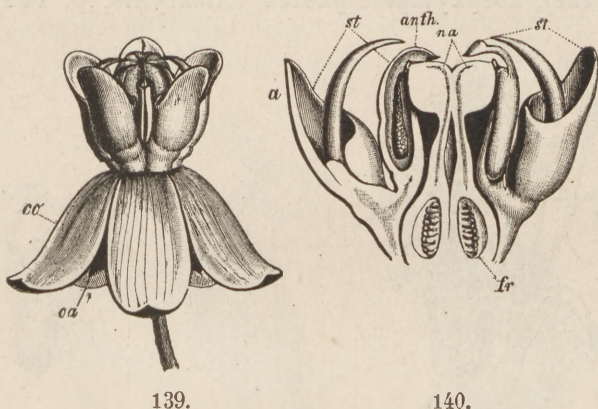
134. *Cucurbita* Pepo: 5 сросшихся тычинокъ, изъ нихъ 4 попарно; III изогнутые пыльники. — 135. *Phyllanthus cyclanthera* Müll.: синандрій изъ трехъ сросшихся тычинокъ; пыльники кольцевидны. — 136. *Paris quadrifolia*: тычинка; пыльникъ по обѣ стороны связника, который оканчивается заостреніемъ. — 137. *Allium sphaerocephalum*: тычинка съ двумя перепончатыми, кверху заостренными отростками. — 138. *Salvia pratensis*: тычинка съ поперечно-расширеннымъ связникомъ и разбѣденными половинами пыльника, изъ которыхъ нижняя бесплодна.

прилистники, и тогда *развѣтвленіе разнородное* (*ramificatio heterogena*), а сами *тычинки съ придатками* (*stamina appendiculata*); или же каждая вѣтвь, подобно самой тычинкѣ, состоитъ изъ нити и пыльника; такое *развѣтвленіе однородное* (*ramificatio homogena*), а развѣтвляющіяся *тычинки сложныя* (*stamina composita*).

Разнородное развѣтвленіе тычинокъ происходитъ по длинѣ ихъ и болѣе или менѣе перпендикулярно къ нимъ. Къ первому случаю относятся наприм. перепончатые и кверху суженные отростки, идущіе отъ основанія нити, съ двухъ боковъ ея, у нѣ-

которыхъ видовъ *Ornithogalum* и *Allium* (р. 137); отростки ниже пыльника, съ двухъ сторонъ нити, у *Mahonia*; отростокъ въ видѣ зубчика близъ основанія нити, у *Rosmarinus*, или близъ верхушки, у *Brunella*.

Во второму случаю принадлежатъ длинные отростки двухъ заднихъ тычинокъ фіалки, входящіе въ шпорецъ задняго лепестка (р. 144 *b*); шиловидный отростокъ сзади нити у *Borago*; придатокъ въ видѣ капюшона у *Asclepiadeae* (р. 139 и 140) и т. д.



139. *Asclepias Cornuti*. Цвѣтокъ съ назадъ отогнутыми чашечкой (*ca*) и вѣнчикомъ (*co*); тычинки сходятся вокругъ пестика. — 140. Часть цвѣтка того же растенія: пестикъ и андрцей въ продольномъ разрѣзѣ; *st* 2 тычинки, одна изъ нихъ въ продольномъ разрѣзѣ; *anth* плодучая половина съ двумя гнѣздами пыльника; *a* безплодная, образующая придатокъ въ видѣ капюшона (нектарій), съ роговиднымъ отросткомъ; *na* рыльцевая головка.

Развѣтвленія, ведущія къ образованію сложныхъ тычинокъ, происходятъ различно, наприм. по обѣ стороны нити (у *Calothamnus*), или виллообразно (*Betula*, *Corylus*), или повторно виллообразно (у *Ricinus*, р. 141) и т. д. Сложныя тычинки встрѣчаются еще у *Hypericum* (р. 132), *Myrtaceae*, *Malvaceae* и др. У мальвовыхъ встрѣчается и сращеніе и развѣтвленіе тычинокъ, т. е. всѣ 5 тычиночныхъ листа срастаются въ трубку, окружающую пестикъ; по ея наружной поверхности пробѣгаютъ 5 рядовъ длинныхъ, двойныхъ тычиночныхъ нитей, изъ которыхъ каждая развѣтвляется на-двое, съ половиннымъ пыльникомъ на верхушкѣ этихъ вѣтвей.

Н и т ь.

Форма и развѣтвленіе. Обыкновенно нить цилиндрическая, часто очень удлиненная и нитевидная; иногда узловатая (у *Spartanippia*); или съ припухлостью посрединѣ (*Fourcroya*), или близъ вершины (*Physostemon*). Въ другихъ, болѣе рѣдкихъ случаяхъ нить сплюсцивается на подобіе пластинки (*Nymphaea*, p. 124, *Iberis*, *Allium*, p. 137, *Ornithogalum*); или она съ желобкомъ (*Zingiberaceae*); кверху приостряется (*Amaryllis*, p. 142) и при



141.

142.

143.

141. *Ricinus communis*. Мужской цвѣтокъ въ продольномъ разрѣзѣ, съ значительно развѣтвленными тычинками; *f* тычиночныя нити, *a* отдѣльные пыльники. — 142. *Amaryllis*: часть тычинки съ колеблющимся пыльникомъ и приостренной нитью. — 143. *Arbutus Unedo*: тычинка; нить кверху приострена, книзу вздута и снаружи покрыта волосками; пыльникъ двурогій, открывающійся двумя порами и прикрѣпленный къ нити своею вершиной.

этомъ книзу вздувается (*Arbutus*, p. 143). Иногда нить очень коротка, или ея вовсе нѣтъ: тычинка тогда *сидячая* (*stamen sessile*), наприм. у *Viola* (p. 144 *b*) и др.

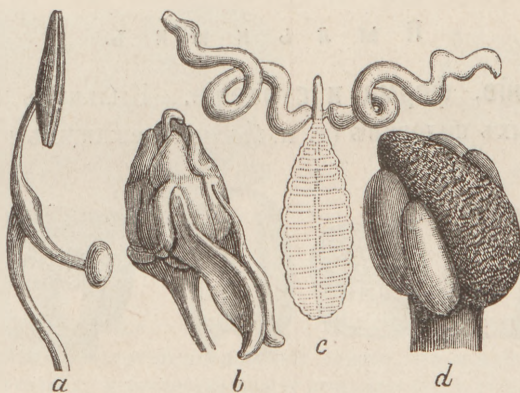
У хвойныхъ тычинки своеобразны: б. ч. въ видѣ трехугольной чешуйки, или щитика со стебелькомъ. Стебелекъ обыкновенно эксцентриченъ и соотвѣтствуетъ нити, а щитикъ—связнику. На нижней поверхности щитика отъ 2—15 пыльниковыхъ мѣшковъ.

Поверхность нити голая, или покрыта волосками (у *Verbascum Thapsus*, *Arbutus*, p. 143). На нити встрѣчаются еще железки, напр. у лавровыхъ, дымянковыхъ и др.

Развѣтвленіе нити было уже описано. На основаніи его, различаютъ *раздвоенную*, *разстроенную нить* (*filamentum bicuspidatum*, *tricuspidatum*) и т. д. Нерѣдко развѣтвленіе нити называютъ расщепленіемъ.

С в я з н и к ъ.

Положеніе и форма. Продолженіе нити между обѣихъ половинокъ пыльника носитъ особое названіе *связника* или *спайника*,



144.

144. *a. Salvia officinalis*: значительно расширенный и удлиненный въ поперечномъ направленіи связникъ; на одномъ его концѣ плодучая половина пыльника, на другомъ — бесплодная. — *b. Viola odorata*: пыльники сидячіе, сверху каждого трехугольная пластинка, какъ продолженіе связника; двое изъ нихъ книзу со шпорцемъ. — *c. Acalypha phleoides*: пыльники извитые. — *d. Popowia Vogelii*: обѣ половины пыльника по бокамъ удлиненнаго связника.

спайки (*connectivum*). Эта часть обыкновенно узка и потому половины пыльника значительно сближены (*Solanum*, *Azalea*, *Ranunculus*, p. 123); но, у *Arocunaceae*, *Asclepiadaceae* и др. связникъ расширяется пластинчато, раздвигая половины пыльника.

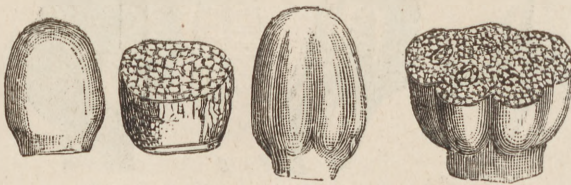
Въ другихъ случаяхъ связникъ булавовидной формы (у разныхъ тыквенныхъ); или онъ расширенъ неправильно четырехгранно, въ особенности у *Popowia* (p. 144 *d*). Расширеніе связника въ поперечномъ направленіи видно у *Platanus*, *Thymus*, *Comme-*

Linaceae и особенно шалфея, у котораго связникъ каждой изъ двухъ плодучихъ тычинокъ необыкновенно удлинень въ поперечномъ направленіи, съ полъ-пыльникомъ на одномъ концѣ и безплодной половиною на другомъ (р. 144 *a* и 138).

Длина связника различна. Очень коротокъ онъ у злаковъ; напротивъ, продолжается за самый пыльникъ у Paris (р. 136), Asarum, у Viola (въ видѣ желтоватой пластинки поверхъ каждаго изъ 5 пыльниковъ, р. 144 *b*), у Compositae (въ видѣ бураго, пленчатого придатка различной формы, р. 133), у Nerium Oleander (гдѣ его продолженіе покрыто волосками), у Halantium (въ видѣ шара), или лепестковидно у Humigi.

Пыльникъ.

Положеніе, форма и строеніе. Пыльникъ состоитъ изъ двухъ вдольныхъ половинокъ (т. н. *thecae*), лежащихъ направо и на-



145.

146.

147

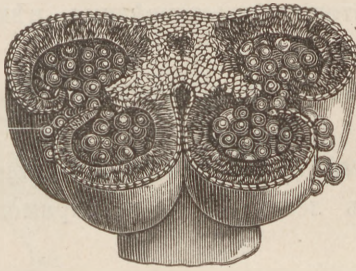
148.

145 — 148. Двугнѣзная тычинка въ различныхъ степеняхъ развитія. — 145: наружный видъ очень молодой тычинки; — 146: таже тычинка перерѣзанная поперекъ, съ однородною тканью внутри. — 147 — 148: таже тычинка въ дальнѣйшемъ состояніи, когда обособились 4 гнѣзда; между ними связникъ.

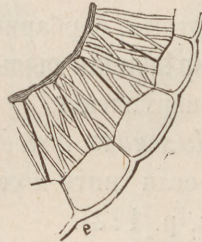
лѣво отъ связника. Какъ выше было описано, это положеніе можетъ измѣниться, соотвѣтственно извѣстному развитію связника.

Общая форма пыльника мѣняется отъ шаровидной до длинно-мѣшковидной. У Acalypha, изъ молочайныхъ, пыльникъ изъ двухъ червеобразно извитыхъ половинокъ, прикрѣпленныхъ къ связнику только своимъ основаніемъ (р. 144 *c*); въ родѣ ихъ пыльники у тыквенныхъ, гдѣ они прикрѣплены къ связнику по всей своей длинѣ (р. 134). Вересковыя имѣютъ часто двурогіе пыльники (Vaccinium, Arbutus, р. 143); у Viola — шпористые съ отросткомъ, отходящимъ внизъ (р. 144 *b*).

Въ каждой половинѣ пыльника, пока онъ еще не раскрылся, двѣ полости, т. н. *пыльниковые мѣшки* или *гнѣзда* (*loculi*), въ которыхъ развивается пыльца. Такой пыльникъ слѣдов. *четырегнѣздный* (*anthera quadrilocularis*, р. 147 и 148). Число гнѣздъ обозначается и снаружи столькими же выступами (р. 147—149). Во время созрѣванія, перегородка междукаждыхъ двухъ гнѣздъ болѣе или менѣе уничтожается и потому зрѣлый пыльникъ является б. ч. *двугнѣзднымъ* (*anthera bilocularis*, р. 149), напр. у орхидныхъ. Дѣйствительно двугнѣздные пыльники, съ самаго начала, встрѣчаются рѣже (у сосны, большинства *Asclepiadaceae*, многихъ *Laura-*



149.



150.

149. Зрѣлая тычинка въ поперечномъ разрѣзѣ; стѣнка изъ кожицы и волокнисто-утолщенныхъ клѣточекъ; перегородка между каждыхъ двухъ гнѣздъ уничтожена; изъ гнѣздъ выступаютъ, чрезъ продольную щель, пыльца въ видѣ зеренъ; свѣтлая ткань наверху между гнѣздами — связникъ. — 150. Часть поперечнаго разрѣза чрезъ стѣнку пыльника, при болѣе сильномъ увеличеніи: е клѣточки наружнаго слоя, за которымъ слѣдуетъ слой волокнисто-утолщенныхъ клѣточекъ.

сеae, *Berberis* и др.); они происходятъ вслѣдствіе неразвитія остальныхъ двухъ гнѣздъ. У *Arisarum*, отчасти у *Eragridaceae*, пыльникъ, вслѣдствіе исчезновенія разграничивающей ткани, даже одногнѣздный. Точно также двугнѣздны пыльники разъ развѣтвленныхъ тычинокъ (*Corylus*, *Carpinus*, *Betula*) или многократно развѣтвленныхъ у *Malvaceae*; въ этихъ случаяхъ, послѣ исчезновенія перегородки, каждый пыльникъ одногнѣздный.

Гнѣзда пыльника бываютъ и многочисленнѣе и располагаются еще иначе — другъ надъ другомъ. Наприм. у разныхъ мимозъ (*Leguminosae - Mimosoideae*) съ каждой стороны связника четы-

ре гнѣзда, попарно другъ надъ другомъ (р. 155 a); или число ихъ еще больше (у *Parkia*, *Rhizophora*, *Aegiceras*). Пыльникъ омелы (*Viscum*) имѣеть до 50 пыльцевыхъ вмѣстелищъ (камеръ), расположенныхъ многочисленными продольными рядами.

Стѣнка пыльника зрѣлаго пыльника состоитъ б. ч. изъ двухъ клѣточныхъ слоевъ: наружнаго (*exothecium*), представляющаго кожуру, и внутренняго (*endothecium*), составленнаго изъ волокнисто-утолщенныхъ клѣточекъ (р. 150). Въ видѣ исключенія, вслѣдъ за наружнымъ слоемъ, слѣдуетъ нѣсколько слоевъ съ волокнисто-утолщенными клѣточками; наприм. у *Agave americana* такихъ слоевъ отъ 8 — 12. Иногда всасывается экзотеній и тогда состоитъ стѣнка изъ одного эндотенія (крестоцвѣтныя, нѣкоторыя сложноцвѣтныя, барбарисъ и др.).

Прикрѣпленіе пыльника къ нити. Различаютъ слѣдующіе случаи прикрѣпленія:

1. **Пыльникъ неподвижный, приросшій** (*anthera immobilis, adnata*), если нить и связникъ лежатъ на одной прямой линіи (у лютика, р. 122).

2. **Пыльникъ колеблющійся** (*anthera versatilis*), если онъ косо прикрѣпленъ къ утонченному концу нити (*Amaryllis*, р. 139, *Lilium*, *Colchicum*, *Gramineae*).

3. **Пыльникъ прикрѣпленный къ нити своею вершиной** (*anthera apicifixa*), какъ у *Arbutus*, р. 143.

Пыльникъ можетъ быть **сидячимъ** (*anth. sessilis*), когда нѣтъ нити (*Viola*, р. 144 b).

Растрескиваніе пыльника. Смотря по направленію трещины и по способу раскрытія пыльника, различаютъ слѣдующія главныя формы **растрескиванія**:

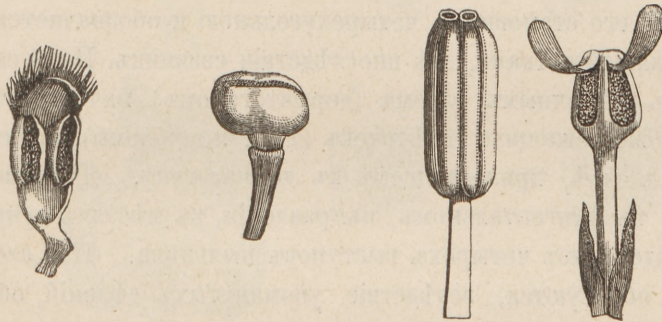
1. **Вдольное** (*dehiscencia longitudinalis*): пыльникъ растрескивается двумя щелями, по одной въ каждой половинѣ, по длинѣ своей. Трещина обыкновенно въ томъ мѣстѣ, гдѣ ложбинка, отдѣляющая оба гнѣзда, такъ что послѣднія тогда сразу открыты. Этотъ способъ растрескиванія самый распространенный. Сами щели обращены при этомъ всего чаще внутрь цвѣтка: тогда **пыльники внутрьобратные** (*antherae introrsae*), какъ у *Campanula*,

Colchicum, Veratrum, Vinca, p. 151; рѣже наружу: тогда *пыльни-
ки вилобратные* (*antherae extrorsae*), какъ у Liliium, Allium, Hyacinthus.

2. *Поперечное* (*dehiscencia transversalis*): пыльники растрескиваются горизонтально поперекъ (Alchemilla, p. 152).

3. *Отверстіями*, или *порами* (*deh. porosa, anthera apice dehiscens*): пыльникъ раскрывается при вершинѣ маленькими отверстиями (Solanum, Ericaceae, p. 153).

4. *Створками*, или *клапанами* (*deh. valvata*): часть стѣнокъ пыльника мѣстами отрывается и приподымается на подобіе клапана (Berberis, Lauraceae, Monimia, p. 154).



151.

152.

153.

154.

151. Vinca: тычинка съ расширеннымъ и удлинненнымъ связникомъ, наверху съ волосками; пыльникъ растреснулся двумя вдольными щелями. — 152. Alchemilla vulgaris: тычинка съ поперечнымъ растрескиваніемъ пыльника. — 153. Azalea: тычинка съ пористымъ растрескиваніемъ пыльника. — 154. Monimia: тычинка съ растрескиваніемъ пыльника клапанами.

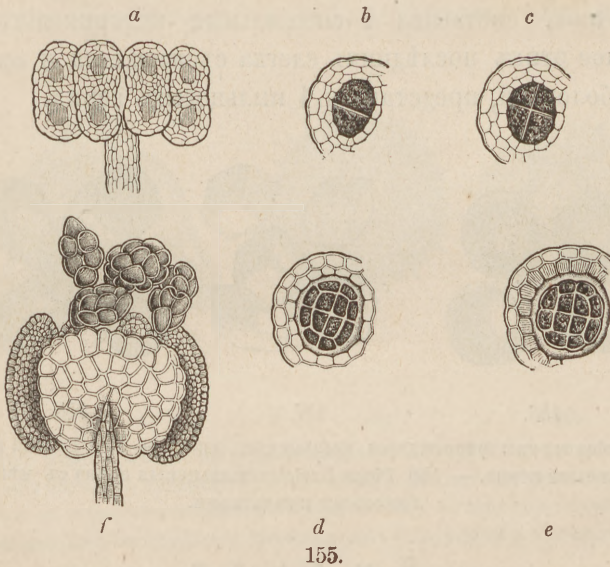
Само растрескиваніе обусловливается эндотеціемъ; его роль активная, тогда какъ экзотеціи при этомъ пассивны. Причина растрескиванія заключается, съ одной стороны, въ различномъ распределеніи волокнистыхъ утолщеній, съ другой — въ степени ихъ одревеснѣнія. Кѣлочныя стѣнки съ сильнѣе одревеснѣлыми утолщеніями стягиваются, при ссыханіи, слабѣе, чѣмъ недревеснѣлыя или съ немногими одревеснѣлыми волокнами. Вслѣдствіе этого происходитъ напряженіе тканей, ведущее къ разрыву пыльника въ мѣстахъ наименьшаго сопротивленія.

У вересковыхъ совѣмъ нѣтъ волокнистыхъ утолщеній. Здѣсь происходятъ отверстія въ пыльникѣ вслѣдствіе всасыванія клѣточныхъ стѣнокъ въ опредѣленныхъ мѣстахъ.

Самый способъ растрескиванія для данного растенія совершенно опредѣленный и поэтому служитъ извѣстнымъ систематическимъ признакомъ.

Развитіе пыльника и пыльцы. Тычинка происходитъ, какъ было уже упомянуто, въ видѣ клѣточного бугорка. Вверху онъ припухаетъ: эта припухлость превращается въ пыльникъ, а нижележащая часть — въ нить. Будущія четыре гнѣзда обозначаются столькими же выступами (р. 147). На поперечномъ разрѣзѣ пыльникъ состоитъ сначала изъ однородной ткани (р. 146). Общая форма его становится четырехугольною и обозначается участкомъ дѣлящейся ткани, гдѣ впоследствии связникъ. Подъ самымъ внѣшнимъ клѣточнымъ слоемъ (дерматогеномъ) начинаются дѣленія глубже лежащихъ клѣточекъ (т. н. периблэмы), преимущественно въ слоѣ, прилежащемъ къ дерматогену. Дѣленія происходятъ въ тангентальномъ направленіи, въ мѣстахъ супротивныхъ каждому изъ четырехъ выступовъ пыльника. Изъ слоя периблэмы образуются, вслѣдствіе упомянутыхъ дѣленій, обыкновенно два слоя: внутренній даетъ начало *производящимъ*, т. е. *материнскимъ клѣточкамъ пылцы* (онѣ составляютъ т. н. *archesporium*); внѣшній входитъ въ составъ пыльниковой стѣнки. Археспорій представляетъ б. ч. полулунно-согнутый или, рѣже, прямой рядъ клѣточекъ; иногда даже только одну клѣточку (у разныхъ мимозъ, р. 155 *a*). Изъ внѣшняго клѣточного слоя периблэмы образуются б. ч. три слоя: наружный изъ нихъ прилегаетъ непосредственно къ дерматогену (будущей кожицѣ, или экзотецію) и составляетъ эндотецій; его клѣточки имѣютъ впоследствии волокнистыя утолщенія, преимущественно на внутреннихъ стѣнкахъ, и теряютъ свое содержимое. Остальные два слоя позднѣе растворяются; внутренній изъ нихъ называется *выстилающимъ*: онъ непосредственно окружаетъ археспорій и отличается своимъ желѣзистымъ видомъ и нерѣдко желтоватымъ, маслянистымъ содержимымъ (р. 155 *b* и *c*); другой слой обыкновенно не прини-

мається во вниманіє. Такимъ образомъ, пыльникъ, до развитія споръ, состоитъ изъ слѣдующихъ слоевъ: внѣшняго, или кожицы—*экзотеція*, волокнистаго — *эндотеція*, *выстилающая* слоя и *археспорія*. Въ толстыхъ пыльникахъ въ составъ эндотеція входитъ нѣсколько слоевъ, образующихся чрезъ дѣленіе его кльточекъ (у многихъ орхидныхъ). Наконецъ, въ зрѣломъ состояніи стѣнка пыльника, какъ было уже упомянуто, состоитъ только изъ кожицы и волокнистаго слоя.



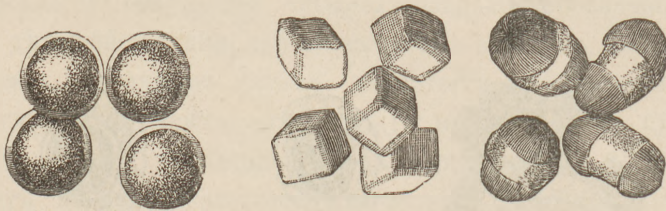
155.

155. Развитіе пыльцевыхъ группъ у *Albizzia lophantha* (Willd.) Benth., изъ Leguminosae - Mimosoideae. *a*. Молодой пыльникъ съ восьмью попарно расположенными археспоріями; *b* — *e* послѣдовательные стадіи развитія археспорія: *b* и *c* показываютъ первыя дѣленія археспорія и выстилающій слой; въ *d* и *e* нѣтъ уже этого слоя; въ *e* эндотецій съ волокнистыми утолщеніями; *f* цѣльный пыльникъ свади (увеличенный 250 разъ), съ опорожненными гнѣздами; наверху пыльцевыя группы.

Кльточки археспорія или прямо представляютъ материнскія пыльцы; или же каждая изъ нихъ распадается, при помощи еще дальнѣйшихъ дѣленій, на материнскія кльточки пыльцы.

Материнскія кльточки пыльцы увеличиваются и утолщаются; онѣ остаются другъ съ другомъ въ связи, какъ у большинства двудольныхъ; или разъединяются, какъ у многихъ однодольныхъ. Содержимое ихъ—протоплазма съ большимъ кльточнымъ ядромъ.

Сама пыльца, т. е. пыльцевыя зерна происходят различно. У однодольныхъ материнская клѣточка дѣлится на-двое и еще разъ на-крестъ, образуя 4 *спеціальныя материнскія клѣточки пыльцы*. Содержимое каждой изъ нихъ даетъ начало пыльцевому зерну. У двудольныхъ же ядро материнской клѣточки дѣлится, всего чаще, сразу на 4 новыхъ ядра, расположенныхъ по угламъ тетраэдра или въ одной плоскости; затѣмъ сама клѣточка дѣлится тоже одновременно на столько же участковъ, которые облекаются оболочкой, составляя 4 *спеціальныя материнскія клѣточки*. Содержимое этихъ послѣднихъ слегка съезживается и окружается новою оболочкой, представляя 4 *пыльцевыхъ зерна*.



156.

157.

158.

156. *Ranunculus repens*: шаровидныя пыльцевыя зерна. — 157. *Basella rubra*: кубическія пыльцевыя зерна. — 158. *Pinus Laricio*: пыльцевыя зерна съ мѣшковидными боковыми придатками.

Пыльца.

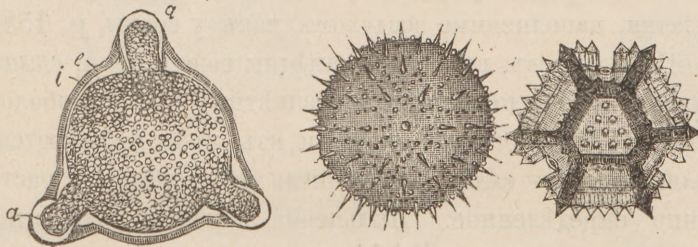
Видъ пыльцы. Въ гнѣздахъ пыльника, какъ выше было изложено, происходятъ многочисленныя *пыльцевыя клѣточки*, которыя называются обыкновенно *пыльцевыми зернами*, или *крупинами*. Масса этихъ клѣточекъ представляется невооруженному глазу порошистою и составляетъ *пыльцу*, или *цвѣтель* (*pollen*).

По выходѣ изъ трещинъ пыльника, пыльца имѣетъ видъ сухой пыли, какъ у крапивныхъ и большинства злаковъ; у растений, у которыхъ происходитъ опыленіе при помощи насѣкомыхъ, пыльца снаружи липкая. У *Agum*, *Richardia* и др., гдѣ пыльца выходитъ наружу сквозь узкое, верхушечное отверстіе пыльника, она склеена въ нитевидныя, переплетающіяся массы.

Форма, цвѣтъ, величина и строеніе пыльцевыхъ зеренъ.

Разсматривая подъ микроскопомъ пыльцу, легко убѣдиться, что отдѣльныя ея зерна имѣють оболочку, содержимое и другіе, для каждаго растенія опредѣленные признаки.

Форма пыльцевыхъ зеренъ чаще всего шаровидная (наприм. у тыквы, лютика, р. 156, Althaea, р. 160), или болѣе или менѣе овальная (у лилейныхъ, сосны, р. 158); иногда трехгранная (Eriobium, р. 159 и другія онагриковыя), кубическая (Basella, р. 157), шестигранная (Tragopogon, р. 161), трубчатая (Zostera) и т. д.



159.

160.

161.

159. Eriobium angustifolium: пыльцевое зерно въ оптическомъ разрѣзѣ: *aaa* мѣста для выходенія интины *i*, которая тутъ значительно утолщена; *e* экзина. — 160. Althaea rosea: пыльцевое зерно съ иглами и порами. — 161. Tragopogon: пыльцевое зерно съ сѣтчато расположенными, гребенчатыми выступами и тремя порами.

Цвѣтъ зеренъ б. ч. желтый; иногда они яркочерныя (Lilium chalcedonicum), бурныя (у мака), голубоватыя (у разныхъ Eriobium), бѣловатыя (у Actaea, Richardia).

Величина пыльцевыхъ зеренъ очень различна. У Ficus elastica они въ $0^{\text{мм}}, 008$; у Fumaria въ $0^{\text{мм}}, 040$; у Lavatera, Cobaea въ $0^{\text{мм}}, 200$.

Оболочка ихъ состоитъ изъ двухъ слоевъ или скорлупокъ: наружной, или *экзины* (р. 162 *e*) и внутренней, или *интины* (р. 162 *i*); иногда даже изъ трехъ слоевъ, или мѣстами изъ одного.

Наружная скорлупка толще, плотнѣе и по химическому составу — кутизованная клѣтчатка; внутренняя обыкновенно тоньше, пѣннѣе и даетъ реакцію какъ чистая клѣтчатка; утолщается

она рѣдко и то только мѣстами, гдѣ поры въ экзинѣ, (р. 159 *a* и 162 *i*).

Наружная поверхность экзины слѣдов. и всего пыльцеваго зерна, то гладкая (у *Epilobium*, р. 159), то съ различными *выступами* (вслѣдствіе неравномѣрнаго утолщенія ея), наприм. съ бородавчатыми (у *Funkia ovata*), иглистыми (у *Cucurbita*, *Althaea*, р. 160 и 162), сѣтчатыми (*Cichorium*, *Tragopogon*, р. 161) и др. Выступы уменьшаютъ соприкосновеніе съ предметомъ, на который попадаетъ пыльца и облегчаютъ такимъ образомъ перенесеніе ея. Съ тою же цѣлью у другихъ пыльцевыхъ зеренъ мѣшковидныя придатки, наполненные воздухомъ, какъ у сосны, р. 158.

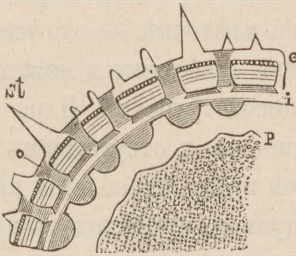
Кромѣ выступовъ, въ экзинѣ замѣтны еще *поры* и *складки*. Тѣ и другія слабѣе утолщенные и безцвѣтные участки оболочки, или же отверстія въ экзинѣ; округлые изъ нихъ называются *порами*, удлиненные — *складками*. Число ихъ у разныхъ растеній совершенно опредѣленное. Пыльцевыя зерна съ одною *порой* имѣютъ злаки; съ двумя — *Colchicum*; съ тремя — онагриковыя (р. 159 *a*), крапивныя; съ четырьмя — бальзамина; съ большимъ числомъ — мальвовыя (р. 162 *o*), бьюнковыя, тыквенныя, береза, ольха. Съ одною *складкой* пыльцевыя зерна большинства однодольныхъ; съ двумя — у діоскорейныхъ; съ тремя у многихъ двудольныхъ; съ шестью у губоцвѣтныхъ; съ многочисленными — у мареновыхъ. Въ другихъ пыльцевыхъ зернахъ и поры и складки, притомъ въ равномъ числѣ (многія двудольныя), или въ различномъ (напр. 3 поры и 6 складокъ у *Lythragiaceae*). У многихъ молочайныхъ, лютика, *Sanna* и др. пыльцевыя зерна безъ поръ и безъ складокъ.

Поры и складки способствуютъ всасыванію пыльцевымъ зерномъ жидкости изъ окружающей среды и его прорастанію.

Содержимое (*fovilla*) пыльцевыхъ зеренъ представляетъ грубозернистую, густую протоплазму съ клѣточнымъ ядромъ и съ капельками масла и крахмальными зернами.

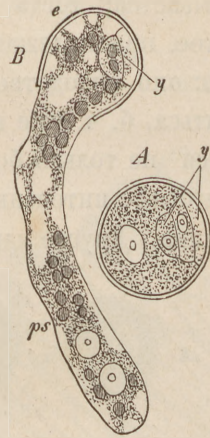
У голосѣянныхъ пыльцевыя зерна состоятъ изъ двухъ или бѣльшаго числа неравныхъ клѣточекъ. Пыльцевыя зерна кипариса, жизненнаго дерева и др. дѣлятся выпуклою перегородкой только

на двѣ неравныя клѣточки. Но, у сосны, лиственницы (*Larix europaea*) или у *Zamia* и *Ceratozamia*, изъ саговыхъ, и др., большая клѣточка дѣлится еще разъ или больше (р. 163 *A*). Всѣ эти клѣточки облакаются клѣтковинною оболочкой. При прорастаніи подобныхъ зеренъ, образуется пыльцевая трубочка всегда изъ



162.

162. *Althaea rosea*: разрѣзъ черезъ часть пыльцеваго зерна; *e* экзина, съ иглистыми выступами *st*; *i* интина съ полушаровидными утолщеніями, лежащими противъ поръ *o*; *p* протоплазма, отставшая отъ оболочки. Увелич. въ 800 разъ.—163. Пыльца



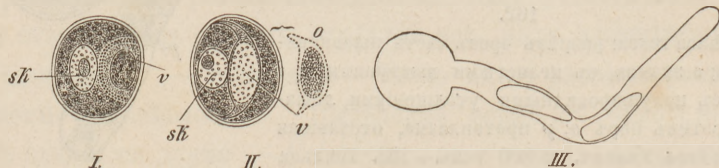
163.

пыльцевое зерно до прорастанія съ 1 большою и 3-я меньшими клѣточками *y*; *B* проросшее пыльцевое зерно: *e* экзина, *y* двѣ меньшія клѣточки, *ps* пыльцевая трубочка, образовавшаяся изъ интины, съ 2-я ядрами.

большой клѣточки (р. 163 *B*); ея ядро переходитъ въ пыльцевую трубочку и дѣлится на-двое: нижнее изъ нихъ служитъ для оплодотворенія и называется *сп.мяннымъ*. У кипарисныхъ сѣмянное ядро дѣлится на столько дочернихъ, сколько оплодотворяется женскихъ клѣтокъ ¹⁾.

¹⁾ По новѣйшимъ, неизданнымъ еще наблюденіямъ проф. В. И. Вѣльева оказывается, что у тисса ядро большой клѣточки, не дѣлясь, слѣдуетъ за движеніемъ возрастающей пыльцевой трубочки, оставаясь близъ ея вершины. Маленькая же клѣточка, находящаяся первоначально въ основаніи пыльцевой трубочки, дѣлится поперечно на-двое: задняя изъ этихъ клѣточекъ разрушается, но ея ядро, вмѣстѣ съ переднею маленькою клѣточкой, перемѣщается къ вершинѣ возрастающей пыльцевой трубочки. Такимъ образомъ, въ раздувающемся въ видѣ мѣшка переднемъ концѣ пыльцевой трубочки оказывается маленькая клѣточка и два ядра. Эту маленькую клѣточку проф. Вѣльевъ считаетъ за генеративную или оплодотворяющую. Ему же удалось наблюдать маленькую клѣточку и два свободныхъ ядра въ вершинѣ пыльцевой трубочки *Juniperus communis*.

Пыльцевыя зерна покрытосѣмянныхъ сначала одноклѣточныя. Еще до прорастанія они дѣлятся выпуклою перегородкою на двѣ неравныя клѣточки (рѣдко на большее число, напр. у злаковъ), р. 164 I и II. Меньшая изъ нихъ не имѣетъ клѣтковинной плотной оболочки, а только бѣлковинную плеву, которая затѣмъ всасывается; тогда въ пыльцевомъ зернѣ два ядра: одно болѣе мелкое, принадлежавшее меньшей клѣточкѣ — это *генеративное ядро*; оно оплодотворяетъ женскую клѣточку и можетъ еще раздѣлиться, б. ч. уже внутри пыльцевой трубочки. Ядро это отличается не только болшею плотностью и отсутствіемъ ядрышекъ, но и болѣе интензивною окраскою при употребленіи напр. пикрокармина. Другое ядро, болѣе крупное, происходитъ изъ болшей



164.

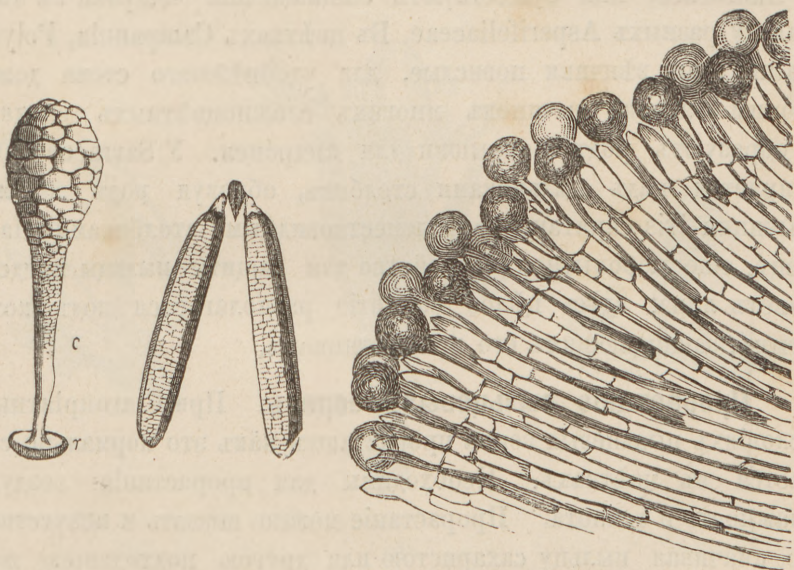
164. Пыльцевыя зерна *Leucium aestivum*, изъ покрытосѣмянныхъ. I: пыльцевое зерно, раздѣлившееся на генеративную клѣточку *v* и вегетативную *sk*; II: генеративная клѣточка *v* отдѣлилась, *o* та же клѣточка отдѣльно, обработанная осмиевою кислотою; III: генеративное ядро выступило изъ пыльцеваго зерна и лежитъ впереди, въ пыльцевой трубочкѣ; позади ея вегетативное ядро, какъ остатокъ вегетативной клѣточки.

клѣточки — это *вегетативное*. Сама пыльцевая трубочка образуется со стороны генеративной клѣточки; ядро послѣдней лежитъ часто впереди вегетативнаго (р. 164 III).

Сложная пыльца. Пыльцевыя зерна, по выходѣ изъ пыльника, не у всѣхъ растений разъединены. У вересковыхъ (*Erica*, *Rhododendron*), рогоза (*Typha*) и др. они соединены по-четыре, образуя цѣлыя группы, т. н. *тетрады*. У разныхъ мимозъ тетрады состоятъ изъ 4, 8, 12, 16, 32 и 64 клѣточекъ (р. 155 *f*).

Еще въ болшемъ числѣ соединены пыльцевыя зерна у многихъ орхидныхъ (*Vanda*, *Malaxis*) и ластовиновыхъ (*Asclepiadaceae*). У *Ophrydeae* (изъ орхидныхъ) многочисленныя зерна склеиваются липкимъ веществомъ въ *пыльцевыя тѣльца* (*massulae*), которыя

всѣ вмѣстѣ соединены въ одну массу, воскового вида, т. н. *pollinarium* (р. 165 и 166). Въ другихъ случаяхъ, поллиарій представляетъ вообще всю массу пыльцевыхъ зеренъ одного гнѣзда, склеенныхъ между собою. Поллиарій утончается нерѣдко къ одному концу въ *ножку* изъ засохшей слизи (*caudiculum*, р. 165, с) и прикрѣпленъ къ *липкой железкѣ* (*retinaculum*, р. 165 r). При помощи ея двѣ пыльцевыя массы, двухъ сосѣднихъ гнѣздъ, нерѣдко, соединяются другъ съ другомъ (р. 166). Ножка и липкая



165.

166.

167.

165. *Orchis maculata*: поллиарій; с ножка, r липкая железка. — 166. *Asclepias floribunda*: двѣ пыльцевыя массы, соединенныя липкою железкой. — 167. Часть рыльца и столбика съ прорастающими пыльцевыми зернами; пыльцевыя трубочки растутъ по проводящей ткани.

железка происходятъ изъ кѣлочекъ археспорія, не превратившихся въ пыльцевыя зерна, слѣд. въ подобныхъ случаяхъ часть кѣлочекъ пыльникового гнѣзда превращается въ пыльцу, а другая остается безплодною и образуетъ ножку и липкую железку.

Въ пыльцевыхъ тѣлцахъ и поллиаріяхъ экина существуетъ только снаружи всей массы пыльцевыхъ зеренъ.

Устройства для защиты пыльцы. Такъ какъ пыльцѣ приходится еще пробить известное время въ цвѣткѣ, пока не захватить и не перенесутъ ее насѣкомыя, то въ подобныхъ случаяхъ встрѣчаются различныя приспособленія для защиты пыльцы, главнымъ образомъ отъ росы или дождя.

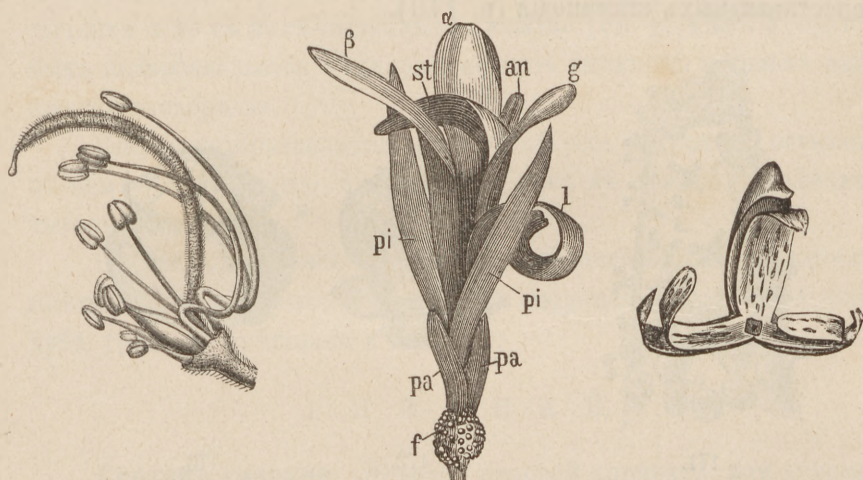
Пыльцу могутъ защитить уже сами покровы, составляя надъ пыльниками родъ выпуклой крыши, какъ у губоцвѣтныхъ, аконита и др. Или суживается трубка вѣнчика выше пыльниковъ, какъ у *Androsace*; или существуютъ защищающія чешуйки въ зѣвѣ, какъ у разныхъ *Asperifoliaceae*. Въ цвѣткахъ *Campanula*, *Polygonatum* и др. вѣнчики повислые, для удобнѣйшаго стока дождя. Концы связника тычинокъ многихъ сложноцвѣтныхъ сходятся и образуютъ родъ покрывки для андроцея. У *Sarracenia* расширяется надъ пыльниками столбикъ, образуя родъ зонтика. Тычинки *Iris* спрятаны подъ лепестковидными столбиками. Наконецъ, еще любопытное устройство для защиты пыльцы представляетъ липа: здѣсь цѣлое соцвѣтіе располагается подъ кожистымъ, защищающимъ его прицвѣтникомъ.

Прорастаніе пыльцевыхъ зеренъ. При благоприятныхъ условіяхъ пыльцевыя зерна прорастаютъ, какъ это нормально случается въ цвѣткахъ. Необходимы для прорастанія: воздухъ, влажность и теплота. Прорастаніе можно вызвать и искусственно, смачивая пыльцу сахаристою или другою подходящею жидкостью. Тогда, вслѣдствіе воспринятія жидкости, протоплазма увеличивается въ объемѣ, надавливаетъ на интину, которая выпучивается наружу, разрывая экзину, а если есть поры или складки, то сквозь нихъ, и удлиняется въ т. н. *пыльцевую трубочку* (*tubus pollinicus*), p. 163 В. Въ послѣднюю переходитъ все содержимое пыльцевого зерна. Трубочка быстро растетъ и достигаетъ длины, которая въ нѣсколько сотъ, даже тысячъ разъ превосходитъ размѣръ самого зерна.

Въ пыльцевыхъ тетрадахъ и въ поллинаріяхъ каждое зерно образуетъ по пыльцевой трубочкѣ, такъ что изъ нихъ вырастаетъ цѣлый пучекъ ихъ.

Нормально прорастают пыльцевыя зерна, попавши на влажное рыльце женскаго органа, какъ показываетъ р. 167. Трубочки, удлинясь, проникаютъ чрезъ каналъ или по проводящей ткани столбика въ завязь, доходить до сѣмяпочекъ и сквозъ ихъ сѣмявходъ и ядерную ткань до зародышеваго мѣшка, гдѣ оплодотворяютъ женскую клѣточку, какъ дальше будетъ изложено.

Безплодныя тычинки. Не всегда андроцей состоитъ изъ одинаково развитыхъ тычинокъ; напр. у *Cassia leiandra* заднія



168.

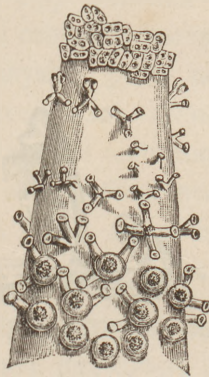
169.

170.

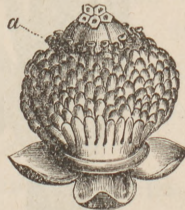
168. *Cassia leiandra* Benth. Цвѣтокъ. Заднія тычинки отстали въ своемъ развитіи отъ переднихъ. — 169. Цвѣтокъ *Сасса indica*, *f* нижняя завязь, *pa* наружный, *pi* внутренній околоцвѣтникъ; *g* столбикъ, *st* плодородная тычинка съ пыльникомъ *an*; *l* губа, α и β остальные два стаминодія. — 170. Цвѣтокъ *Pilea lucens* Wedd. съ тремя лепестковидными стаминодіями.

тычинки развиваются слабѣе переднихъ (р. 168); у *Verbascum* изъ 5 тычинокъ задняя короче. Въ другихъ случаяхъ развивается одна или большее число тычинокъ безъ пыльниковъ. Такія тычинки потеряли слѣдов. способность произведенія пыльцы: ихъ называютъ *безплодными*, или *придаточными*, или *стаминодіями* (*stamina sterilia*, *parastamina*, *staminodia*). Нить у нихъ обыкновенно или уменьшается, или увеличивается и можетъ при-

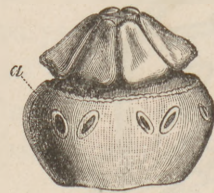
пять различных формы. У имбирныхъ (*Zingiberaceae*) развивается только одна тычинка; остальные пять бесплодны и частью срастаются въ ярко окрашенную лепестковидную пластинку, частью превращаются въ маленькія железистыя образованія. У *Sanna* (р. 169) плодородная тычинка несетъ только пыль-пыльника (р. 169 *an*); изъ остальныхъ пяти, бесплодныхъ, одна развивается сильнѣе, лепестковидна и отвернута назадъ, представляя т. н. *губу* (*labellum*, р. 169 *l*); число и развитіе другихъ различно. Между крапивными, цвѣтокъ *Pilea lucens* имѣетъ три лепестковидныхъ стаминодіи (р. 170).



171.



172.



173.

171. Часть початка *Schismatoglottis rupestris* Zoll. et Moritz, изъ аронниковыхъ: внизу женскіе цвѣтки съ 1—3 стаминодіи, посрединѣ зачаточные цвѣтки съ 1—4 стаминодіи; наверху мужскіе цвѣтки съ плодучими тычинками. — 172. Женскій цвѣтокъ *Clusiella elegans* Planch. et Triana: стаминодіи, различной высоты, окружаютъ совместно гинецей. — 173. Женскій цвѣтокъ *Clusia tinog* L. Стаминодіи сполна срослись въ синандродій *a*.

Нерѣдко изъ двухъ тычиночныхъ круговъ одинъ превращается въ стаминодіи. Наприм. у *Erodium* только одинъ плодородный тычиночный кругъ изъ 5 тычинокъ, а въ другомъ только 5 нитей; у *Aquilegia* внутренній кругъ тычинокъ въ видѣ пяти лепестковидныхъ пластинокъ. Початокъ нѣкоторыхъ аронниковыхъ показываетъ стаминодіи въ самыхъ разнообразныхъ степеняхъ развитія (р. 171). Многочисленные и тѣсно расположенные стаминодіи, взаимнѣ тычинокъ, видны въ женскомъ цвѣткѣ *Clusiella ele-*

gans (р. 172). Въ такихъ же цвѣткахъ *Clusia* много всѣ стаминодии срослись въ одно образование — въ т. н. *synandroidium* (р. 173 а).

Предъидущіе примѣры показываютъ неполное развитіе тычинокъ. Но нерѣдки случаи полного недоразвитія или отсутствія одной или большаго числа тычинокъ. Наприм. у губоцвѣтныхъ и норичниковыхъ задняя изъ пяти тычинокъ вовсе не развивается. Въ цвѣтѣхъ розмарина, изъ губоцвѣтныхъ, и вероники, изъ поричниковыхъ, не развиваются три тычинки и остаются только двѣ. У шалфея, вмѣсто пяти, развиваются всего двѣ тычинки и то съ полъ-пыльникомъ каждая (см. р. 138). У орхидныхъ недоразвивается обыкновенно пять тычинокъ и только одна шестая плодородна.

Иногда недоразвивается въ цвѣткѣхъ весь андроцей, оставляя въ немъ слѣды своего недоразвитія, какъ въ женскихъ цвѣткахъ тыквенныхъ.

Съ этимъ случаемъ не слѣдуетъ смѣшивать тѣхъ женскихъ цвѣтковъ, въ которыхъ вообще нѣтъ андроцея, какъ у хвойныхъ, дуба, грецкаго орѣшника и т. п.

Г И Н Е Ц Е Й.

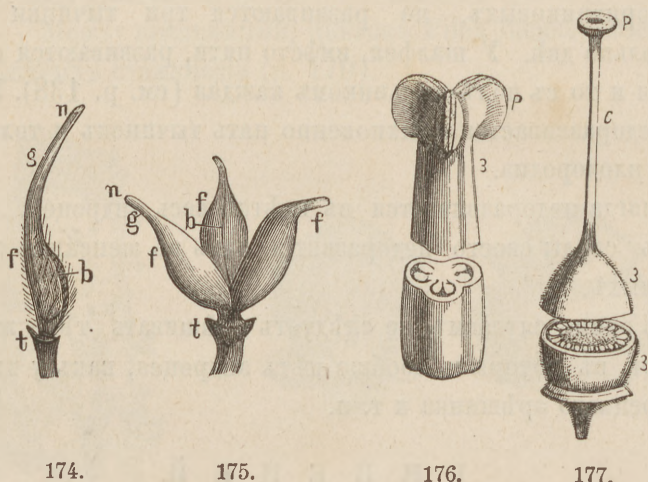
Составъ гинецея. Женскій половой аппаратъ, или *гинецей* (*gynoeceum*) занимаетъ средину цвѣтка или темя цвѣточной оси и состоитъ изъ одного до многихъ пестиковъ, смотря по тому, сколько ихъ въ цвѣткѣхъ.

Гинецей изъ одного пестика называется *простымъ*, или *одночленнымъ* (*gynoeceum monomerum*, р. 174); изъ большаго числа — *сложнымъ*, или *многочленнымъ* (*gyn. polymerum*, р. 175); или по числу пестиковъ — *дву-*, *трехчленнымъ* и т. д. (*gyn. di-trimerum*).

Сложный гинецей бываетъ *сростно-пестичный* (*gyn. syncarpum*), если всѣ пестики срастаются какъ-бы въ одинъ, наприм. у лилейныхъ (р. 176); или *свободно-пестичный* (*gyn. apocarpum*), если каждый пестикъ отдѣльный отъ сосѣдняго, какъ у лютика, аконита (р. 175).

Строение и происхождение пестика. Въ развитомъ состояніи *пестикъ* (*pistillum*) представляетъ, обыкновенно, слѣдующія три части: завязь, столбикъ и рыльце.

Завязь, или *яичникъ* (*germen, ovarium*) — нижняя, вздутая и вмѣстѣ съ тѣмъ самая существенная часть пестика (р. 174 и 175 *f*). Въ ней одна или нѣсколько полостей, т. н. *ячейка* (*loculi*), а внутри ихъ сѣмяпочки, которыя послѣ оплодотворенія превращаются въ сѣмена (р. 177 *з*).



174.

175.

176.

177.

174. Простой гинецей изъ цвѣтка *Melilotus*: *t* цвѣтоложе, *f* завязь, *g* столбикъ, *n* рыльце, *b* брюшной шовъ.—175. Многочленный гинецей изъ цвѣтка *Aconitum*. Буквы означаютъ то же, что и въ предъидущемъ рисункѣ. — 176. Сростнопестичный гинецей тюльпана (*Tulipa*): *з* завязь, перерѣзанная поперекъ, съ тремя гнѣздами; въ нихъ сѣмяпочки; *p* рыльце. — 177. Пестикъ изъ цвѣтка *Primula chinensis*: *з* завязь перерѣзанная поперекъ; въ ея полости центральный сѣмяносецъ съ многочисленными сѣмяпочками; *с* столбикъ, *p* рыльце.

Столбикъ (*stylus*) представляетъ сѣуженную и часто нитевидную часть пестика, лежащую надъ завязью (р. 174 и 175 *g*, р. 177 *с*). Въ немъ проводящая ткань или каналъ, чрезъ который пылевая трубочка проникаетъ въ завязь.

Рыльце (*stigma*) та часть, которою заканчивается къверху столбикъ (р. 174 и 175 *n*, р. 177 *p*). Рыльце всего чаще шире столбика, со впадиной наверху; ткань его съ железистымъ свойствомъ: ко времени оплодотворенія она выдѣляетъ липкую, саха-

ристую жидкость, которая задерживает на рыльцѣ попавшую на него пыльцу и способствуетъ ей прорастанію.

Пестиеъ образуется изъ видоизмѣненнаго листика, который называется *плодолистикомъ* (*carpellum, carpidium, folium carpellare*), или *плодникомъ*, если обращаютъ вниманіе на нижнюю его часть, изъ которой развивается плодъ, т. е. собственно на завязь. Число плодолистиковъ гинецея соотвѣтствуетъ числу пестиковъ. Для обозначенія числа плодолистиковъ гинецея употребляютъ нерѣдко термины: *пестикъ однолистный* (*pistillum monocarpicum*) и *многолистный* (*pist. polycarpicum*).

Плодолистикъ появляется на цвѣтоложѣ сначала въ видѣ бугорка или сосочка, повыше тычинокъ (р. 49 и 50). Основаніе его быстро расширяется: изъ этой части образуется завязь; изъ верхней — столбикъ и рыльце.

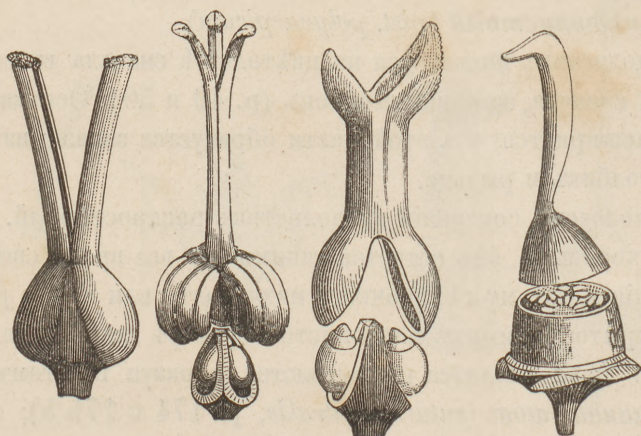
Въ молодомъ состояніи плодолистикъ распростертый. У саговыхъ и хвойныхъ онъ остается такимъ во все время своего существованія и потому сѣмяпочки у нихъ болѣе или менѣе раскрыты. У покрытосѣмянныхъ плодолистикъ вскорѣ становится вогнутымъ, его края сходятся и срастаются, образуя въ этомъ мѣстѣ т. н. *брюшной шовъ* (*sutura ventralis*, р. 174 и 175 b); онъ обращенъ внутрь цвѣтка. Неправильно называется также швомъ, именно *спинымъ* (*sutura dorsalis*), срединный нервъ плодолистика, лежащій противъ брюшнаго шва и обращенный кнаружи цвѣтка. Спинной шовъ обозначается, подобно брюшному, ребристымъ выступомъ, какъ у *Aquilegia*; или же бороздкою, какъ у *Astragalus*.

Сращеніе плодолистиковъ. Ни въ одномъ цвѣточномъ кругу не срастаются части такъ часто между собою, какъ въ гинецеѣ. Степень сращенія различна, смотря потому, въ какой періодъ своего развитія плодолистика срастаются.

Рѣдко срастаются между собою завязи одною основною частью, какъ у *Colchicum*: всего чаще же на всемъ своемъ протяженіи. Тогда сросшіеся плодолистки представляютъ сложную завязь и столько же разъединенныхъ столбиковъ, сколько ихъ

самихъ, напр. у гвоздичныхъ, льна, ревеня, *Passiflora* (р. 104), *Tremandra* (р. 178).

Подобно самой завязи, могутъ между собою срастись, болѣе или менѣе, и выше лежащія части плодолистиковъ. Приведемъ нѣсколько примѣровъ. Столбики плодолистиковъ срастаются внизу у *Iris*, *Crocus*, *Tropaneolum* (р. 179); вполне сросшіеся они у сложноцвѣтныхъ, лилейныхъ (р. 176) и истода (*Polygala*, р. 180). Въ этихъ случаяхъ, по числу рылецъ можно судить б. ч.



178.

179.

180.

181.

158. Двуплодолистный гинецей *Tremandra*; завязи срослись, столбики свободны.—
179. Гинецей изъ цвѣтка *Tropaneolum*; завязи вполне сросшіеся, столбики на верху свободные; верхъ завязи приподнятъ; видны двѣ сѣмяпочки. — 180. *Polygala cordifolia*. Гинецей изъ двухъ плодолистиковъ, сросшихся завязями и столбиками: верхъ завязи приподнятъ, видны двѣ сѣмяпочки. — 181. *Viola*. Гинецей изъ трехъ вполне сросшихся плодолистиковъ; завязь разрѣзана поперекъ; въ ней многочисленныя сѣмяпочки, прикрѣпленныя къ тремъ пристѣвчатымъ сѣмяноцамъ.

о числѣ сросшихся плодолистиковъ. При еще большемъ сращеніи, сливаются какъ-бы въ одно образованіе не только завязи и столбики, но и рыльца; число плодолистиковъ узнается тогда по числу срединныхъ ихъ нервовъ, пробѣгающихъ въ стѣнѣ сложной завязи; таковы нестики *Primula* (р. 177) и фіалки (р. 181).

Всѣ эти особенности сращенія плодолистиковъ касаются преимущественно гинецея съ верхнею или полунижнею завязью.

Въ гинецеѣ съ нижнею завязью ея стѣнку образуетъ само цвѣто-
ложе, какъ было уже упомянуто (стр. 35), а плодолистнки нахо-
дятся надъ нею, на ея свободномъ краю, образуя столбики и рыль-
це (ср. р. 44); но при этомъ края плодолистниковъ нерѣдко про-
стираются въ самую полость завязи.

Развѣтвленіе плодолистниковъ. Могутъ развѣтвиться раз-
личныя части плодолистника. Такъ, рыльце развѣтвляется обыкно-
венно на-двое или на-трое, но съ недоразвитіемъ третьей, сред-
ней, вѣтви, напр. у крестоцвѣтныхъ, злаковъ, хотя между послѣд-
ними напр. у *Vambusa* развивается и третья вѣтвь и рыльце
тройное, перистое.

У молочаевъ (*Euphorbia*), клещевины (*Ricinus*) и *Datisca*
надъ сложною завязью поднимаются три столбика, которые раз-
вѣтвляются виллообразно, съ рыльцемъ на концѣ каждой вѣтви.
На-двое развѣтвленные столбики у ивы, росянки, бегоніи и др.

Недоразвитіе гинецея. Всего чаще плодолистники гинецея
развиваются всѣ сполна. Существуютъ и различные случаи не-
доразвитія. У *Anacardiaceae*, *Valeriana*, *Viburnum* только одинъ
изъ трехъ плодолистниковъ развивается въ завязь съ сѣмяпочкою;
завязи остальныхъ двухъ недоразвиваются и представляютъ одни
сросшіеся столбики и разъединенныя рыльца. У бобовыхъ и мин-
дальныхъ четыре плодолистника даже вовсе не развиваются, а толь-
ко пятый.

Подобно андроцею, въ свою очередь, и гинецей можетъ весь
недоразвиться, какъ въ мужскихъ цвѣткахъ тыквенныхъ, или да-
же вовсе не существовать, какъ въ мужскихъ цвѣткахъ хвойныхъ,
дуба, тополя, грецкаго орѣшника и т. п.

Удлиненіе цвѣтоножки поверхъ гинецея. Верхушка цвѣ-
тоножки, т. е. цвѣтоложе можетъ удлиниться не только между ча-
шечкою и вѣнчикомъ (напр. у *Lychnis*, р. 102), но и между вѣн-
чикомъ и андроцеемъ (*Passiflora*, р. 104) и андроцеемъ и гине-
цеемъ; эта часть оси въ видѣ ножки сама несетъ тогда гинецей
и называется *gynophorum*, напр. у *Capparis*, *Sterculia*, *Passiflora*.

Въ другихъ, нормальныхъ случаяхъ цвѣтоножка не заканчи-
вается гинецеемъ, но продолжается выше завязей сложнаго

пестика и заканчивается близъ основанія столбиковъ небольшою, увядающею почкой (у *Agrostemma*, *Rhododendron*).

Ненормальны тѣ случаи, гдѣ удлинненіе цвѣтоножки сильно разрастается, разъединяетъ плодолистки, удлиняется поверхъ ихъ въ видѣ побѣга съ листьями и заканчивается или не заканчивается цвѣткомъ.

Р ы л ь ц е.

Назначеніе, строеніе и форма рыльца. Рыльце существуетъ въ каждомъ пестикѣ для воспріянія и прорастанія на немъ пыльцевыхъ зеренъ и имѣетъ соотвѣтствующее строеніе и форму. Къ времени оплодотворенія поверхность рыльца покрыта липкимъ выдѣленіемъ и нѣжными волосками или сосковидными клѣточками, которые служатъ для задержанія пыльцы и способствуютъ ея прорастанію.

Форма рыльца приоровлена къ болѣе успѣшному опыленію его при помощи насѣкомыхъ или другимъ способомъ. Такъ, рыльце б. ч. мелкое и головчатое или лопастное и покрыто липкимъ сокомъ въ цвѣткахъ, которые опыляются насѣкомыми; напротивъ, рыльце необыкновенно длинное или развѣтвленное, широкое въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ опыленіе происходитъ при помощи вѣтра.

Изъ разнообразныхъ формъ рыльца приведемъ слѣдующія, болѣе распространенныя и интересныя.

1. *Шаровидное рыльце* (*stigma globulosum*): у *Viola tricolor*.

2. *Головчатое* (*st. capitatum*): менѣе правильное шаровидное рыльце, часто съ выемкой наверху (*Lilium*, *Alchemilla*, p. 38).

3. *Полушаровидное* (*st. hemisphaericum*): у *Primula*, *Nicotiana*, *Scopolina*.

4. *Округлое* (*st. orbiculare*): у *Daphne Mezereum*, *Berberis*, *Nuphar*.

5. *Воронковидное* (*st. infundibuliforme*): у *Crocus*.

6. *Нитевидное* (*st. filiforme*): у *Carex*, *Malva*, p. 182.

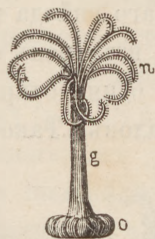
7. *Раздвоенное* (*st. bifurcatum*): у *Dianthus* (p. 73), *Compositae* (p. 98).

8. *Кистевидное* (*st. penicillatum*): у *Parietaria* и разных злаковъ (р. 183).

9. *Перистое* (*st. plumosum*): у *Bromus*, *Triticum* и разныхъ другихъ злаковъ (р. 184).

10. *Лопастное* (*st. lobatum*): у *Populus*, р. 24.

11. *Щитовидное* (*st. peltatum*): у *Papaver*, р. 185.



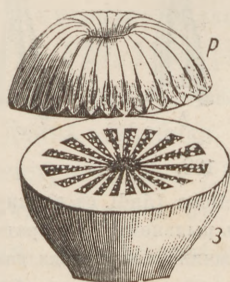
182.



183.



184.



185.



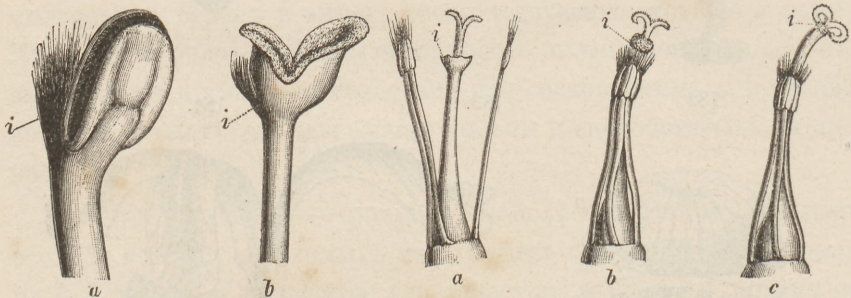
186.

182. *Malva vulgaris*: гинецей; *o* сложная завязь, *g* столбикъ, *n* нитевидныя рыльца.—
183. Гинецей изъ цвѣтка злака съ двумя кистевидными рыльцами.—184. Гинецей
изъ цвѣтка злака съ двумя перистыми рыльцами. — 185. Гинецей мака; *z* завязь
перерѣзанная поперекъ; *p* щитовидное, сидячее рыльце. — 186. *Iris sibirica*: трех-
гнѣздная завязь продолжается въ три лепестковидныхъ столбика, оканчивающихся
двумя лопастями, снизу которыхъ отверстіе рыльца, прикрытое лопастинкой съ
сосковидными клѣтками.

Иногда рыльце едва замѣтно, составляя конецъ столбика съ
лишнимъ выдѣленіемъ. Рыльце называется еще *сидячимъ* (*stigma
sessile*), если столбикъ таеъ коротокъ, что завязь прямо оканчи-
вается рыльцемъ, какъ у тюльпана (р. 176) и мака (р. 185).

С т о л б и к ъ .

Назначеніе и строеніе столбика. Столбикъ составляетъ суженное продолженіе завязи вверхъ. Вслѣдствіе этого, внутри его можно встрѣтить, нерѣдко, узкую полость или *каналъ*, какъ продолженіе полости завязи (у многихъ однодольныхъ). У разныхъ лилейныхъ (*Agave*, *Fourcroya*) изъ cadaго гнѣзда трехгнѣздной завязи идетъ узкій каналъ въ каждый изъ трехъ сросшихся столбиковъ, которые кверху сходятся въ одинъ открытій каналъ. Въ сложномъ столбикѣ *Pigola* пять каналовъ. Такое со-



187.

188.

187. *Leschenaultia*, изъ семейства *Goodeniaceae*. *a* *L. biloba* Lindl. съ сомкнутыми концами столбика; *b* *L. formosa* R. Br. съ раскрытымъ рыльцемъ; *i* аппаратъ смѣтанія. — 188. *Monopsis debilis* Presl (*Lobeliaceae*). *a* тычиночная трубка развѣдена, чтобы виденъ былъ плоско-бокальчатый собирающій аппаратъ столбика, въ замкнутомъ еще цвѣткѣ. *b* и *c* столбикъ по выходѣ изъ пыльниковой трубки; собирающій аппаратъ *i* въ *b* и *c* покрытъ пыльцею.

общеніе съ полостью завязи ясно указываетъ на назначеніе столбика — способствовать вхожденію внутрь завязи пыльцевой трубочки. Гораздо же чаще вся полость канала выполнена рыхлой, т. н. *проводящей тканью*, которая простирается и дальше внутрь самой завязи. Наружные слои клѣточекъ этой ткани ослизняются. Слизистое вещество не только способствуетъ проникновенію пыльцевой трубочки, но и доставляетъ необходимый матеріалъ для дальнѣйшаго ея роста. Гдѣ существуетъ каналъ въ столбикѣ, тамъ внутренняя поверхность его покрыта сосковидными клѣточками, выделяющими подобную же жидкость, какъ на рыльцѣ.

Нерѣдко на столбикѣ разбросанныя волоски (*Campanula*), или существуетъ вѣнецъ или пучекъ волосковъ (р. 187), утолщенія, воронковидныя или бокальчатыя расширения (р. 188 *i*). Всѣ эти образованія служатъ для собиранія пыльцы ниже собственнаго рыльца, чтобы она не попала на него и могла быть перенесена насѣкомыми на другіе цвѣтки (напр. у *Compositae*, *Lobeliaceae* и др.). Столбики съ такимъ *сметывающимъ* или *собирающимъ аппаратомъ* встрѣчаются въ цвѣткахъ съ внутрьобратными пыльниками; послѣдніе сходятся или срастаются вокругъ столбика въ трубку (р. 188 *b, c*). Столбикъ въ этихъ цвѣткахъ сначала короче тычинокъ; онъ удлиняется и растетъ чрезъ пыльниковую трубку, когда пыльники уже раскрылись: рыльце въ это время еще не воспримчиво, а пыльцу захватываетъ подъ нимъ находящійся аппаратъ.

Форма и длина столбика. Наружная форма столбика б. ч. длинно-цилиндрическая, нитевидная (р. 177) или въ видѣ столбочка (р. 129, 180); рѣже онъ призматическій, или болѣе плоскій, лентовидный, даже лепестковидный (*Iris*, р. 186).

Длина столбика различная: то онъ длинный, иногда до 20 сантиметровъ, какъ у *Stocus*, *Colchicum*; то короткій, нерѣдко до того, что является въ родѣ перехвата между завязью и рыльцемъ, наприм. у крестоцвѣтныхъ, резеды, мака, лютика, тюльпана, винограда; въ этихъ случаяхъ само рыльце называется сидlichemъ, какъ уже было упомянуто.

Развѣтвленіе и сращеніе столбиковъ. Столбикъ является простымъ или развѣтвленнымъ (напр. у молочаевъ каждый изъ трехъ столбиковъ кверху развѣтвляется на-двое).

Въ сложномъ гинецѣ столбики срастаются между собою въ различной степени и соотвѣтственно этому различаютъ: а) *столбикъ надколотый на-двое, на-трое* (*stylus bifidus, trifidus*) и т. д., если столбики срастаются до половины своей длины; б) *столбикъ двураздѣльный, трехраздѣльный* (*stylus bipartitus, tripartitus*) и т. д., если они срастаются менѣе, чѣмъ до половины длины.

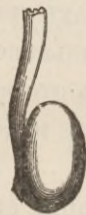
Мѣстоисхожденіе столбиковъ. Столбикъ исходитъ обыкновенно изъ вершины завязи; но иногда онъ сбоку завязи вслѣд-

ствіе усиленнаго роста ея со спинной стороны. Различаютъ поэтому различные столбики, смотря по мѣстоисхожденію, а именно:

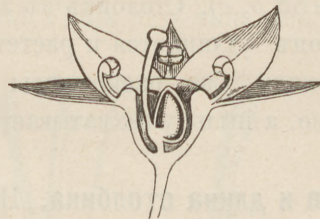
a) Столбикъ вершинный (stylus terminalis), исходящій изъ вершины завязи, какъ это случается всего чаще (р. 98, 177).

b) Боковой (stylus lateralis), исходящій сбоку завязи, напр. у *Potentilla* и *Fragaria* (р. 189).

c) Основной (stylus gynobasicus), исходящій изъ завязи близь основанія ея, напр. у *Alchemilla* (р. 190), *Boragineae*, *Labiatae*.



189.



190.

189. *Fragaria vesca*: пестикъ съ боковымъ столбикомъ — 190. *Alchemilla*: продольный разрѣзъ цвѣтка; со дна вогнутаго цвѣтоложа приподымается завязь съ основнымъ столбикомъ.

З а в я з ь .

Сращеніе плодолистиковъ въ завязи; гнѣзда и перегородки. Въ простомъ гинецеѣ плодолистикъ срастается своими свободными краями, образуя одногнѣздную завязь, напр. у бобовыхъ.

Въ сложномъ гинецеѣ плодолистнки срастаются другъ съ другомъ или свободными краями, т. е. правый край одного плодолика съ лѣвымъ краемъ другого и тогда завязь остается одногнѣздною, какъ у резеды, фіалки, у *Ribes*, *Orchis* и т. д.; или же они срастаются своими боковыми поверхностями. Въ послѣднемъ случаѣ каждый отдѣльный плодолистикъ самъ по себѣ вполне или не вполне замѣнуетъ, смотря по тому сливается-ли онъ своими краями. Если плодолистикъ вполне замѣнуетъ, то въ немъ одна полость или гнѣздо и по числу такихъ полостей въ сложномъ гинецеѣ сама завязь ея дву- до многогнѣздная (*ovarium bi-, mul-*

iloculare), какъ показываютъ р. 176, 179 и 180. Каждое гнѣздо, вмѣстѣ съ тѣмъ, отдѣлено отъ сосѣдняго настоящею *перегородкою* (*septum, dissepimentum*), которая образовалась изъ сросшихся боковыхъ поверхностей двухъ плодолистиковъ (напр. у тюльпана въ гинецеѣ три перегородки и три гнѣзда, р. 176). Края всѣхъ плодолистиковъ доходятъ при этомъ до середины гинецея и сливаются здѣсь (нерѣдко съ участіемъ еще цвѣточной оси) въ *центральный столбчикъ* (*columella*), какъ у *Malva*, *Campanula*, *Tulipa* (р. 176); или, дойдя до середины гинецея, заворачиваются внутрь гнѣзда и нерѣдко еще расходятся и загибаются.

Если перегородки не доходятъ до середины гинецея, то гнѣзда не вполне отдѣлены другъ отъ друга: завязь остается одногнѣздною; а не вполне перегороденныя гнѣзда называются *камерами*, напр. завязь мака (*Papaver somniferum* и *Rhoeas*) *многокамерная* (р. 185).

Завязь можетъ раздѣлиться сполна или отчасти при помощи еще другой перегородки, которая вырастаетъ изъ стѣнки, съ внутренней ея поверхности, въ видѣ складки; такую перегородку называютъ *ложною* (*dissepimentum spurium*). Подобныя перегородки въ завязяхъ *Astragalus*, *Linum*, *Datura*, *Boragineae*, *Labiatae*.

Ложныя перегородки вырастаютъ или продольно и дѣлятъ тогда завязь на гнѣзда по тому же направленію, напр. не сполна у *Astragalus*; или же поперечно и въ этомъ случаѣ въ завязи гнѣзда, или лучше отдѣлы расположены другъ надъ другомъ, какъ у *Cassia Fistula*.

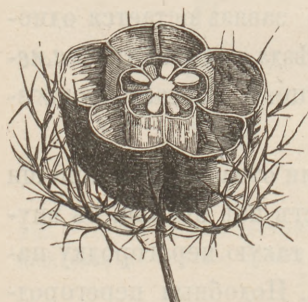
Тотчасъ разсмотрѣнное строеніе завязи касается какъ верхней, такъ и нижней. Разница въ томъ, что нижняя завязь почти всегда сложная; простая нижняя завязь встрѣчается весьма рѣдко, напр. у *Hippuris*.

Съ настоящими гнѣздами не слѣдуетъ смѣшивать т. н. *ложныхъ* (*loculi spurii*): они отличаются тѣмъ, что въ нихъ не образуется сѣмяпочекъ. Такъ, у *Nigella* въ пятигнѣздной завязи, при переходѣ ея въ плодъ, средній и наружный слои стѣнки вздуваются и отстаютъ отъ внутренняго, окружающаго настоящаго гнѣзда, образуя пять пустыхъ или ложныхъ гнѣздъ (р. 191).

Мѣстопоявленіе сѣмяпочекъ; сѣмяносцы. Сѣмяпочки образуются или на открытыхъ плодолистикахъ, какъ у голосѣмянныхъ (р. 192 и 193); или всего чаще внутри завязи. Та часть, которая несетъ сѣмяпочки, называется *сѣмяносцемъ*, или *послѣдомъ* (*spermatophorum, placenta*).

Сѣмяносцы различной формы, напр. они въ видѣ припухлости, или нитевиднаго образованія, или столбочка и т. д.

Сѣмяносцами могутъ быть различныя части плодолистиковъ. Всего чаще сѣмяносцы образуются слившимися краями одного



191.



192.



193.

191. *Nigella damascena*: поперекъ перерѣзанный плодъ, съ пятью настоящими и столькими же ложными гнѣздами. — 192. Плодолистикъ (собственно плодучій листъ) *Cuscuta revoluta*: сбоку его сѣмяпочки (въ уменьшенномъ видѣ). — 193. Плодолистикъ *Ceratozamia mexicana*, съ двумя сѣмяпочками (въ естественную величину).

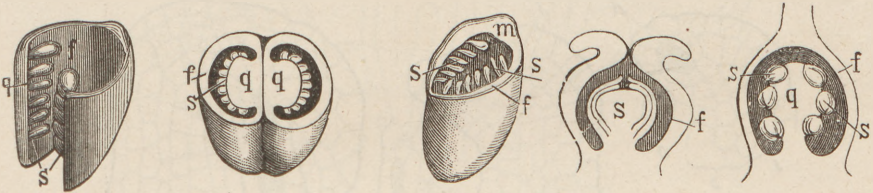
или двухъ плодолистиковъ. Смотря по расположенію сѣмяносцевъ внутри завязи, т. е. ихъ мѣстоприсхожденію, различаютъ:

1. *Стѣнные сѣмяносцы* (*placentae parietales*), расположенные по стѣнкамъ завязи. Въ простомъ гинецѣѣ сѣмяносцы образуются по длинѣ брюшнаго шва въ одинъ или два ряда, напр. у бобовыхъ, у *Helleborus* (р. 194). Въ сложномъ гинецѣѣ нерѣдко сами неполныя перегородки представляютъ чрезмѣрно разросшіеся сѣмяносцы съ многочисленными сѣмяпочками, напр. у мака (р. 185).

Особый случай стѣнныхъ сѣмяносецъ въ свободно-пестичномъ гинецѣ у *Viburnum umbellatum*: у него вся внутренняя поверхность плодолистика (за исключеніемъ спинного шва) покрыта многочисленными сѣмяносецами, представляя т. н. *сплчатый* сѣмяносецъ (р. 196).

2. *Осевые сѣмяносы (placentae axillares)*: они на краяхъ загнувшихся внутрь завязи плодолистиковъ и всѣ вмѣстѣ образуютъ центральный столбчекъ; такіе сѣмяносы, между прочимъ, у *Nicotiana* (р. 195).

3. *Центральный сѣмяносецъ (placenta centralis)* подымается со дна завязи и на своей поверхности несетъ сѣмяпочки, какъ у *Primulaceae* (р. 198 и 177). Сюда же принадлежатъ тѣ случаи,



194.

195.

196.

197.

198.

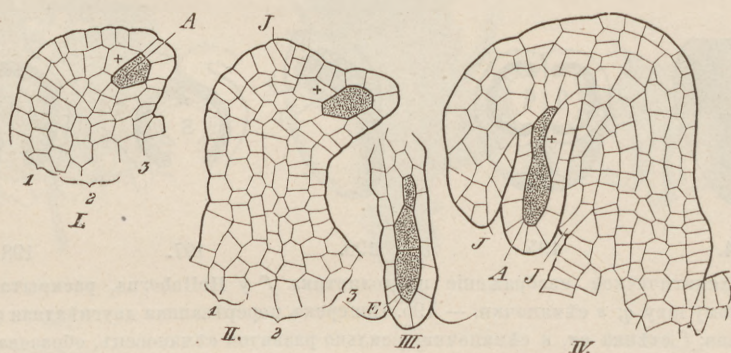
194. Схематическое изображеніе плодолистика *f* у *Helleborus*, раскрытаго по брюшному шву *q*; *s* сѣмяпочки. — 195. Поперекъ перерѣзанная двугнѣзная завязь *Nicotiana*; *f* стѣнка ея, *s* сѣмяпочки, *q* сильно развитой сѣмяносецъ, образовавшийся изъ двухъ сросшихся краевъ плодолистика. — 196. Поперекъ перерѣзанная завязь *Viburnum*: сѣмяпочки *s* расположены по всей внутренней поверхности плодолистика *f*, за исключеніемъ срединнаго нерва *m*. — 197. *Rheum*: *f* завязь разрѣзанная вдоль, единственная сѣмяпочка *s* на днѣ завязи. — 198. *Primula*: *f* завязь разрѣзанная вдоль, сѣмяпочки *s* на центральномъ сѣмяносецѣ *q*.

гдѣ вырастаютъ одиночныя сѣмяпочки изъ дна завязи (р. 42—44), или рядомъ съ осевымъ теменемъ (у сложноцвѣтныхъ, р. 98 А), или изъ середины его (у перечныхъ, гречишныхъ, р. 197).

Эти различныя сѣмяносы встрѣчаются какъ въ верхней, такъ и въ нижней завязи. Существуютъ въ разныхъ случаяхъ еще переходныя формы, о которыхъ не станемъ распространяться. Замѣтимъ только относительно сѣмяносецъ нижней завязи, что кромѣ такихъ, которые исходятъ изъ дна ея, всего чаще встрѣчаются въ ней стѣнныя и осевыя сѣмяносы. Они образуются на

спускающихся въ завязь краяхъ тѣхъ плодолистиковъ, которые составляютъ ея верхнюю часть.

Развитіе и части сѣмяпочекъ. *Сѣмяпочки*, или *яички* (*gemmulae, ovula*) развиваются изъ плодолистиковъ. Сѣмяпочка появляется на сѣмяноскѣ въ видѣ сосочка или бугорка изъ клѣтчаточекъ, сначала плоскаго, затѣмъ полушаровиднаго (р. 199 I). При дальнѣйшемъ ея развитіи бугорокъ принимаетъ форму яйцевидную до цилиндрической и весь состоитъ еще изъ т. н. ядра. Отъ основанія ядра подымается валикъ, который обрастаетъ его въ видѣ покрова, не сходящагося наверху (р. 199 IV). Поверхъ перваго покрова развивается обыкновенно еще второй (р. 200).



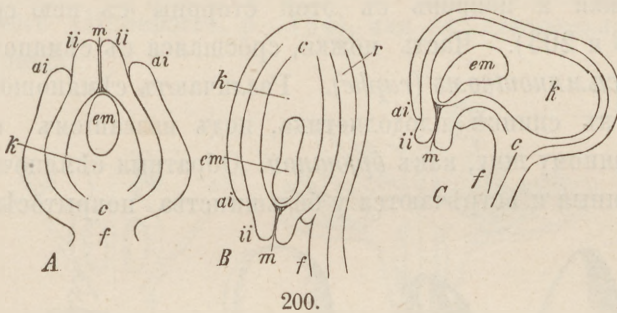
199.

199. Развитие обратной сѣмяпочки *Verbascum phoeniceum*, въ продольномъ разрѣзѣ. I. Зачатокъ сѣмяпочки въ видѣ бугорка; А археспорій или материнская клѣточка зародышеваго мѣшка; крестикъ—клѣточка, возлѣ него.—II. Дальнѣйшее состояніе; J зачаточный покровъ.—IV. Еще болѣе взрослое состояніе, въ которомъ выпуклая сторона, вслѣдствіе усиленнаго роста, еще болѣе согнулась и покровъ сталъ толще.—III. Материнская клѣточка зародышеваго мѣшка раздѣлилась на три дочернія клѣточки, изъ которыхъ нижняя становится зародышевымъ мѣшкомъ.

Взрослая сѣмяпочка состоитъ изъ слѣдующихъ трехъ частей: 1) *ножки*, или *канатика*, или *пуповины* (*funiculus*), при помощи которой она прикрѣпляется къ сѣмяноску (р. 200 f); 2) одного или двухъ *покрововъ* (*integumenta*), которые на переднемъ, свободномъ концѣ не сходятся, оставляя между собою короткій промежутокъ, т. н. *сѣмявходъ* (*micropyle*), р. 200 ai, ii и m; и 3) *ядра* (*nucleus, nucellus*), или внутренней части, лежащей тотчасъ

подъпокрывами (р. 200 *k*). Темя ядра, подъ сѣмявходомъ, называется *ядернымъ сосочкомъ* (*mamilla*); поперечный поясъ, откуда исходятъ покровы, составляетъ *основаніе ядра* (*chalaza*), р. 200 *c*; а мѣстопрікрѣпленіе ножки къ покрову или основаніе всей сѣмяпочки — *рубчикъ* (*hilum*), р. 201 — 204 *h*.

Ножка иногда значительной длины, какъ у *Opuntia*, *Asasia*, *Plumbaginaceae*. Наоборотъ, у крапивы, злаковъ, гречкаго орѣшника она такъ коротка, или даже вовсе не развивается, что сѣмяпочка *сидячая* (*gemmula sessilis*).



200. Схематическое изображеніе трехъ главныхъ формъ сѣмяпочки. *A* прямая сѣмяпочка; *B* обратная, *C* согнутая; *f* ножка, *c* основаніе ядра (*chalaza*), *ai* ви́шній, *ii* внутренній покровъ, *m* сѣмявходъ, *k* ядро, *em* зародышевый мѣшокъ, *r* сѣмяношовъ.

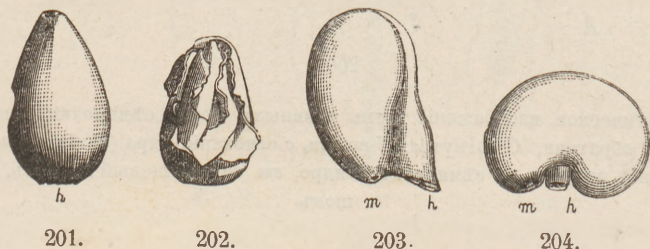
У голосѣмянныхъ и большинства сростнолепестныхъ двудольныхъ сѣмяпочки съ однимъ *покровомъ*; почти у всѣхъ однодольныхъ и большинства свободнолепестныхъ двудольныхъ съ двумя. Въ послѣднемъ случаѣ сѣмявходъ глубже и въ видѣ канала. Если всего на всего одинъ покровъ, то онъ толстый и составляетъ наибольшую часть сѣмяпочки, а ядро маленькое (*Umbelliferae*, *Compositae*). Позднѣе развивается иногда еще третій покровъ, т. н. *кровелька*, о которой упомянемъ дальше. У нѣкоторыхъ растений (*Santalaceae*, *Balanophoraceae*) сѣмяпочка совершенно безъ покрововъ; ядро тогда *голое*, прикрѣпленное непосредственно къ ножкѣ.

Само *ядро* сѣмяпочки содержитъ внутри себя зародышевый мѣшокъ съ яйцевою кѣлочкой, которая послѣ оплодотворенія превращается въ зародышъ, а вся сѣмяпочка въ сѣмя.

Форма и положеніе сѣмяпочекъ. Различаютъ три главныя формы:

1. *Прямая сѣмяпочка* (*gemmula atropa, orthotropica*): у ней ножка, основаніе ядра и сѣмявходъ лежатъ на одной прямой линіи (р. 200 А, 201 и 202). Эта форма встрѣчается относительно рѣдко, напр. у крапивныхъ, гречишныхъ, перечныхъ и всѣхъ голосѣмянныхъ.

2. *Обратная* (*gemmula anatropha*): ядро и покровы въ ней прямые, но загибаются, гдѣ рубчикъ, такъ, что сѣмявходъ лежитъ возлѣ ножки и покровъ съ этой стороны съ нею срастается (р. 200 В и 203). Часть ножки, сросшаяся съ сѣмяпочкою, называется *сѣмяношвомъ* (*raphe*). Различаютъ сѣмяношвы, обращенный къ спинѣ плодолистика, подъ названіемъ *спинного*, а къ брюшному шву, какъ *брюшной*. Обратныя сѣмяпочки самыя обыкновенныя и встрѣчаются у большинства покрытосѣмянныхъ.



201. Rheum: прямая сѣмяпочка; *h* рубчикъ, *m* сѣмявходъ. — 202. Таже сѣмяпочка съ разорванными покровами, чтобы показать ядро. — 203. *Helleborus foetidus*: обратная сѣмяпочка. — 204. *Phaseolus vulgaris*: согнутая сѣмяпочка.

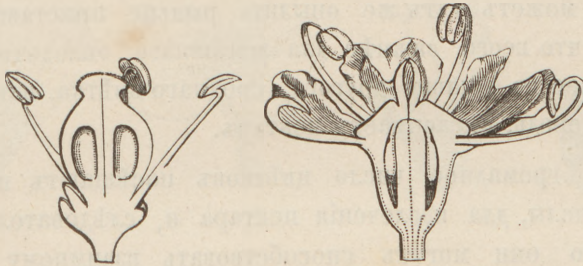
Приближая всего больше сѣмявходъ къ сѣмяноспу, эта форма лучше приурочена къ оплодотворенію сѣмяпочки и потому самая совершенная.

3. *Согнутая* (*gemmula amphitropa, campotropica, campylotropica*): ядро и покровы согнуты въ видѣ подковы, вслѣдствіе большаго роста сѣмяпочки съ одной стороны (р. 200 С и 204). Этотъ случай встрѣчается рѣже, напр. у крестоцвѣтныхъ, гвоздичныхъ, пасленовыхъ, маревыхъ.

Между этими тремя формами существуютъ переходныя, напр. полусогнутыя, полуобратныя сѣмяпочки и т. д.

Обратныя и согнутыя сѣмяпочки могутъ быть согнуты въ направленіи ко дну завязи (т. н. *gemma apotropa*), или къ верхушкѣ ея (*gemma epitropa*), или къ стѣнкѣ (*gemma pleurotrota*).

Сѣмяпочки каждаго растенія имѣютъ совершенно опредѣленное *положеніе* внутри завязи. По положенію сѣмяпочка бываетъ: 1) *прямостоящая* (*gemma erecta*), если она подымается со дна завязи (Compositae, р. 98 А, Rheum, р. 197, Vitis, р. 205); 2) *висячая* (*gemma pendula*), если прикрѣплена вверху гнѣзда (Umbelliferae, р. 206); *горизонтальная*, или *боковая* (*gemma horizontalis, parietalis*), прикрѣпленная горизонтально или косвенно къ стѣнкѣ (Helleborus, р. 194), или къ центральному столбцу (Primula).



205.

206.

205. Продольный разрѣзъ цвѣтка винограда, съ прямостоящими сѣмяпочками. —
206. Продольный разрѣзъ цвѣтка *Hebeacium barbatum*, съ висячими сѣмяпочками.

Число и недоразвитіе сѣмяпочекъ. Прямостоящія и висячія сѣмяпочки встрѣчаются часто по одной въ каждомъ гнѣздѣ; горизонтальныя — обыкновенно въ гораздо большемъ числѣ.

Недоразвитіе сѣмяпочекъ выражается уже въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ нѣкоторыя изъ нихъ остаются въ зачаточномъ состояніи, тогда какъ другія развиваются нормально; наприм. у гераніевыхъ изъ каждаго плодолистика происходятъ двѣ сѣмяпочки: изъ нихъ одна недоразвивается, другая же развивается вполне. Такое же недоразвитіе одной изъ двухъ сѣмяпочекъ встрѣчается въ женскихъ цвѣткахъ березы, ольхи, орѣшника и граба; или только въ одномъ гнѣздѣ, изъ нѣсколькихъ, развивается сѣмя, тогда какъ другія сѣмяпочки, вмѣстѣ съ гнѣздами, пропадаютъ (напр. у дуба).

НЕКТАРІИ.

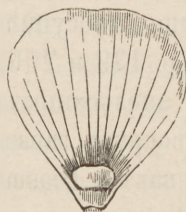
Значеніе нектаріи; форма ихъ и мѣстопоявленіе. *Нектаріями, медниками* или *медоносными железяками* (*nectaria*) называютъ образованія въ цвѣткѣ, выдѣляющія сахаристую жидкость или медъ (*nectar*). Вездѣ, гдѣ опыленіе происходитъ при помощи насѣкомыхъ, — случай самый распространенный, существуютъ въ цвѣткѣ почти всегда нектаріи, которые привлекаютъ своимъ выдѣленіемъ насѣкомыхъ. Значеніе этихъ образованій въ процессѣ опыленія поэтому очень важное. Высасывая нектаръ хоботкомъ, насѣкомое касается невольно извѣстной частью своего тѣла пыльниковъ и захватываетъ ею липкую пыльцу. Выходя изъ цвѣтка, насѣкомое можетъ тутъ же опылить рыльце приставшею пыльцею и, — что всего важнѣе для успѣшнаго оплодотворенія, — перенести ее на рыльце другого, сроднаго цвѣтка, изъ котораго, въ свою очередь, высасываетъ нектаръ.

Какое громадное число цвѣтковъ посѣщаютъ насѣкомыя, наприм. пчелы, для извлеченія нектара и, слѣдовательно, какъ значительно они могутъ способствовать взаимному опыленію цвѣтковъ, показываетъ слѣдующее, приблизительное вычисленіе, сдѣланное Вильсономъ. 125 головокъ клевера даютъ 1 граммъ сахару; каждая же головка состоитъ приблизительно изъ 60 цвѣтковъ. Для полученія 1 килограмма (= около 2, 4 фунта) сахару, нужно извлечь его изъ 7½ миллионъ цвѣтковъ. Такъ какъ медъ содержитъ около 75 процентовъ сахару, то 1 килограммъ его есть продуктъ 5,625,000 цвѣтковъ.

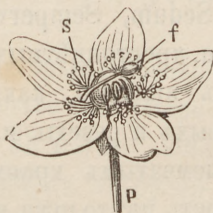
Нектаріями могутъ быть морфологически различныя части цвѣтка и потому подъ этимъ терминомъ соединяютъ образованія, сходныя только по своему физиологическому отправленію. Приведемъ нѣсколько примѣровъ.

Нектаріи, принадлежащія покровамъ. У *Malpighiaceae* развиваются нектаріи снаружи чашелистиковъ, въ видѣ сидячихъ или стебельчатыхъ медоносныхъ железъ. Внизу лепестковъ лютика, съ внутренней поверхности, существуетъ ямочка, а на днѣ ея желези-

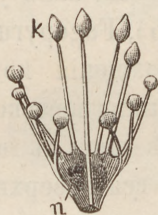
стая ткань — нектарій, прикрытый чешуйкой (р. 207); въ томъ же родѣ нектаріи въ околоцвѣтникѣ у *Fritillaria*. Въ видѣ железистаго валика нектарій околоцвѣтника *Elaeagnus fusca*. У *Helleborus* листики внутренняго покрова воронковидны и наполнены нектаромъ; у *Aconitum* они въ видѣ клубочка или башлычка (р. 90), у *Aquilegia*, *Delphinium* (р. 91) и *Linaria* — въ видѣ шпорца; нектарій на днѣ всѣхъ этихъ образованій, какъ и вообще въ шпористыхъ частяхъ покрова. Иногда нектаръ выдѣляется вдающимся въ нихъ образованіемъ, какъ напр. двумя мѣшковидными отростками пыльниковъ въ шпорцѣ фіалки.



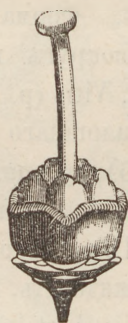
207.



208.



209.



210.

207. Лепестокъ лютика, съ нектаріемъ внизу. — 208. *Parnassia palustris*: цвѣтокъ, *p* цвѣтоножка, *f* тычинки, *s* листикъ съ нектаріемъ. — 209. Одинъ листикъ изъ внутренняго бесплоднаго тычиночнаго круга цвѣтка *Parnassia palustris*; *k* головчатый отростокъ, *n* нектарій. — 210. *Diosma rubra*: гинецей; вокругъ него дискъ въ видѣ чаши.

Нектаріи въ связи съ тычинками представляютъ тотчасъ упомянутые отростки тычинокъ у *Viola* (р. 144 *b*), внутренній кругъ тычинокъ у *Parnassia* и др. У послѣдней каждая изъ пяти тычинокъ внутренняго круга превратилась въ чешуйчатый листикъ, наверху съ 7 — 15 железистыми отростками (р. 208 и 209); на днѣ этихъ листиковъ по два нектарія (р. 209 *n*). У *Rheum* нектаріи при основаніи каждой тычинки въ видѣ железистаго бугорка. Даже весь андроцей можетъ превратиться въ нектарій, какъ въ женскихъ цвѣткахъ *Cucumis Melo*.

Нектаріи, принадлежащіе шнецею, встрѣчаются у зонтичныхъ, гдѣ они въ видѣ припухшаго основанія столбиковъ (т. н. *stylopo-*

diun, p. 206); также у сложноцвѣтныхъ; или при основаніи завязи у большинства пасленовыхъ (*Nicotiana* и др.). У разныхъ *Liliiflorae* и *Scitamineae* находятся нектаріи между не вполне сросшихся перегородокъ завязи, вверху ихъ, въ видѣ щели, наполненной нектаромъ. Наконецъ, весь гинецей можетъ превратиться въ нектарій, какъ въ мужскихъ цвѣткахъ *Cucurbita* и *Cucumis Melo*.

Мы уже упомянули, что само цвѣтоложе можетъ принять свойства нектарія и называется тогда *дискомъ*, для отличія отъ нектарій листового происхожденія.

Дискъ помѣщается всего чаще между андроцеємъ и гинецеємъ. Форма его очень различна: въ видѣ отдѣльныхъ бугорковъ вокругъ гинецея, какъ у *Sedum*, *Sempervivum*, *Arcosium*, *Vinca*, *Vitis* (p. 205), *Fagopyrum*, крестоцвѣтныхъ (p. 129 и 206); или сплошнаго утолщенія подъ завязью, какъ у апельсинныхъ (p. 45), губоцвѣтныхъ, вересковыхъ и резеды; или вокругъ завязи (*Ruta*); или въ видѣ чаши съ выемчатымъ краемъ, какъ у *Diosma* (p. 210). Иногда вся поверхность цвѣтолова выдѣляетъ сахаристую жидкость, не принимая особой формы (*Anemone nemorosa*, *Caltha palustris*).

РАЗВИТІЕ ЦВѢТКА.

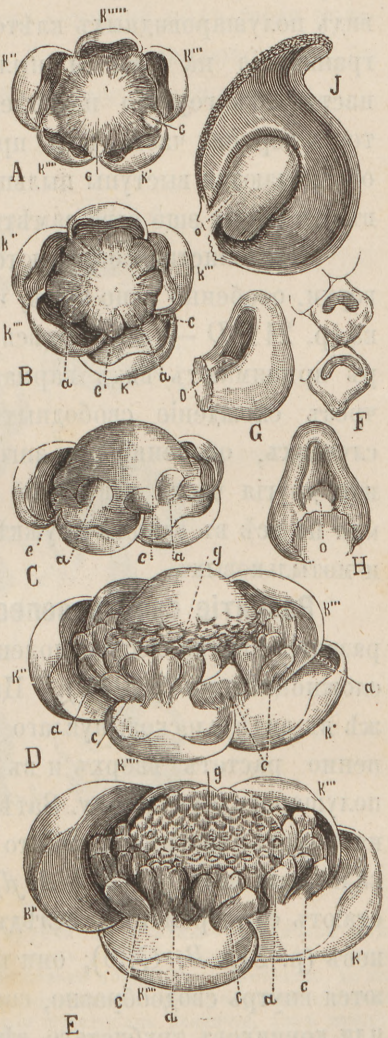
Развитіе цвѣтка вообще и свободнолепестнаго въ частности. Сходство цвѣтка вообще съ побѣгомъ сказывается и въ развитіи его. Подобно настоящимъ листьямъ, части цвѣтка происходятъ обыкновенно въ акропетальномъ порядкѣ, притомъ экзогенно, преимущественно изъ подкожного слоя (периблэмы) оси. Рѣзкое различіе составляетъ то, что цвѣточная ось очень скоро перестаетъ расти; а отъ этого всего позднѣе заложенные части (тычинки и особенно плодолистки) придвигаются нерѣдко къ верхушкѣ и, обладая болѣе продолжительнымъ ростомъ, отодвигаютъ ее болѣе или менѣе въ сторону. Но даже въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ подобныя образованія занимаютъ самую верхушку цвѣточной оси, они всегда листовыя, а не осевыя, какъ это принимали прежде.

Сами кружки данной цвѣточной формациі происходятъ у однихъ растений одновременно, у другихъ послѣдовательно. При

этомъ сравнительно сильнѣе растутъ чашелистики, представляя защиту для болѣе внутреннихъ частей цвѣтка. Они перегибаются надъ ними свообразно вслѣдствіе болѣе сильнаго роста ихъ внѣшней стороны. У *Vitis* и *Compositae*, гдѣ самъ вѣнчикъ составляетъ подобную защиту, онъ развивается быстрѣе остальныхъ частей (р. 212 *B—M*). Клѣточные бугорки, вырастающіе въ чашелистики, имѣютъ широкое основаніе и полукруглую форму (р. 49 и 50).

Клѣточные бугорки, дающіе начало вѣнчику, болѣе полушаро-видной формы (р. 49 и 50). Они происходятъ б. ч. вслѣдъ за бугорками чашечки; но затѣмъ нерѣдко отстаютъ въ развитіи даже отъ тычиночныхъ и пестичныхъ кружковъ. Случается, что послѣдніе почти уже сполна образовались, когда лепестки имѣютъ видъ еще чешуекъ (р. 211 *B—E*). Въ такихъ случаяхъ вѣнчикъ вполне вырастаетъ только къ самому цвѣтенію (напр. у мака).

211. *Ranunculus trilobus*. Развитие цвѣтка. Всѣ рисунки увеличены болѣе или менѣе значительно. — *A* Молодой цвѣтокъ послѣ заложения 5 лепестковъ *c*, разсмотрѣнный сверху; чашелистики обозначены, соответственно возрасту, *k'—k''''*. — *B* Молодой цвѣтокъ послѣ заложения первыхъ 5 тычинокъ *a*. — *C* Предыдущій цвѣтокъ сбоку. — *D* Цвѣтокъ съ заложенными нижними плодолистиками *g*. — *E* Цвѣтокъ, въ которомъ образованіе плодолистиковъ *g* дошло до верха. — *F* Нѣсколько плодолистиковъ предыдущаго рисунка, увеличенные еще сильнѣе и разсмотрѣнные сверху. — *G* Отдѣльный, болѣе развитый плодолистикъ, сбоку, и *H* тотъ же спереди; *o* зачатокъ сѣмяночки. — *J* Зрѣлый плодолистикъ, въ продольномъ разрѣзѣ, съ сѣмяночкою *o*.



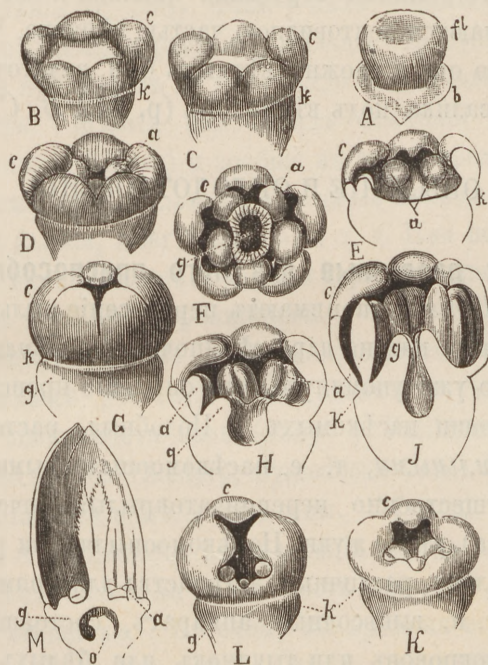
211.

Вслѣдъ за вѣнчикомъ появляются тычинки, располагаясь спирально, или въ одномъ или нѣсколькихъ кружкахъ. Онѣ имѣютъ видъ полушаровидныхъ клѣточныхъ бугорковъ, безъ всякаго разграниченія на нить и пыльникъ (р. 211 *B* и *C*). Последнее наступаетъ гораздо позднѣе, когда тычинки переросли вѣнчикъ: тогда верхняя часть ихъ припухаетъ булабовидно и затѣмъ уже обозначаются выступы пыльцевыхъ гнѣздъ (р. 211 *D* и *E*). Нить въ это время еще едва замѣтна.

Плодолистики образуются еще позднѣе, какъ клѣточные бугорки, особенно ясно тамъ, гдѣ они не сростаются, какъ у лютика (р. 211 *D* — *H*). Здѣсь они располагаются спирально, вскорѣ принимаютъ видъ карманка и срстаются, каждый отдѣльно, чрезъ схождение свободныхъ краевъ, въ пестикъ. Въ другихъ случаяхъ, особенно въ зигоморфныхъ цвѣткахъ, плодолистики, или другія части известной формаціи, залагаются не спирально или не всѣ въ одномъ кружкѣ одновременно, какъ напр. у резеды и мотыльковыхъ.

Развитіе сростнолепестныхъ цвѣтковъ. Для поясненія развитія цвѣтка со сростнолепестнымъ вѣнчикомъ могутъ служить сложноцвѣтныя (р. 212). Цвѣтокъ залагается здѣсь на цвѣтоложѣ въ видѣ плосковыпуклаго клѣточного бугорка, который постепенно растетъ вверхъ и въ ширину, принимая приблизительно полушаровидную форму. Затѣмъ верхушка растетъ слабѣе, а край, наоборотъ, сильнѣе, такъ что цвѣточный зачатокъ получаетъ бокальчатый видъ (р. 212 *A*, *f*). Въ трубчатыхъ цвѣткахъ вырастаютъ одновременно, вслѣдъ за этимъ, пять отдѣльныхъ бугорковъ (р. 212 *B*, *C*: *e*); они постепенно увеличиваются и выгибаются внутрь свообразно, составляя родъ почки: это 5 отрѣзковъ или кончиковъ трубчатого вѣнчика. Ихъ приподымаетъ кольцевидный валикъ, лежащій подъ ними и вытягивающійся вверхъ, вслѣдствіе т. н. промежуточнаго роста бокальчатого зачатка цвѣтка. Последний принимаетъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, видъ вѣнчика. Когда вѣнчикъ достигъ уже известной величины появляются, чередуясь съ его отрѣзками, 5 тычиночныхъ зачатковъ (р. 212 *D*, *E*: *a*); а въ самомъ центрѣ бокальчатого углубленія, наконецъ, и два попе-

речныхъ бугра, какъ зачатки пестиковъ (р. 212 *F*, *H* и *J*:*g*). Незадолго до распусканія цвѣтка, приподымаются сообща вѣнчикъ и тычинки—черезъ разрастаніе вверхъ, лежащей подъ ними кольцевидной части цвѣткового зачатка. Тычинки являются какъ-бы приросшими къ вѣнчику, а послѣдній — сростнолепестнымъ.



212.

212. Развитие цвѣтка *Helioopsis scabra*. *A—J* трубчатые цвѣтки.—*A* Молодой цвѣтокъ до заложения вырѣзковъ вѣнчика, съ своимъ прицвѣтникомъ. *B* Появленіе отрѣзковъ вѣнчика и зачатка чашечки. *C* Нѣсколько позднѣйшее состояніе, до заложения тычинокъ. *D* Молодой цвѣтокъ съ зачатками тычинокъ: отрѣзки вѣнчика загибаются внутрь для почкосложенія. *E* Такая же степень развитія, какъ предыдущая, но цвѣтокъ пополамъ разрѣзанъ; темя еще плосковыпуклое и безъ зачатка плодолистиковъ. *F* Цвѣтокъ съ только что заложенными двумя плодолистиками; видъ съ темени и съ нѣсколькими отогнутыми отрѣзками вѣнчика. *G* Цвѣтокъ, какъ предыдущій, но поврежденный. *H* Такой же цвѣтокъ, но разрѣзанный вдоль, пополамъ; основаніе завязи ниже уровня чашечки. *J* Дальнѣйшее состояніе такого же цвѣтка, съ болѣе развитымъ гинецеємъ. — *K—M* Развитие язычковаго цвѣтка: *K* изъ пяти отрѣзковъ вѣнчика трое приподняты сильнѣе; внутри цвѣтка замѣтны зачаточныя тычинки. *L* нѣсколько позднѣйшее и *M* еще дальнѣйшее состояніе развитія язычковаго цвѣтка. Всѣ рисунки увеличены болѣе или менѣе. Вездѣ *β* прицвѣтникъ, *k* зачатокъ чашечки, *α* тычинки, *g* пестикъ, или же завязь, или зачатокъ столбиковъ, *s* столбикъ, *d* дискъ, *o* сѣмяпочка, *β* цвѣточный побѣгъ.

Развитіе язычковыхъ цвѣтковь сложноцвѣтныхъ сначала такое же, какъ трубчатыхъ. Но, вскорѣ прекращается ростъ двухъ внутреннихъ отрѣзковъ вѣнчика, обращенныхъ кнутри соцвѣтія, тогда какъ 3 наружныхъ отрѣзка развиваются значительно, какъ и несущая ихъ часть (р. 212 *K, L*): они удлиняются въ трехзубчатый язычекъ. У *Tagetes* и т. п. рано прекращается ростъ между двумя внутренними отрѣзками вѣнчика и всѣ 5 отрѣзковъ сразу приподымаются лентовидною частью вѣнчика. Что касается еще чашечки, то она у сложноцвѣтныхъ б. ч. зачаточная, въ видѣ кольцевиднаго валика подъ вѣнчикомъ (р. 212 *B, C, g, J: k*).

ОПЫЛЕНІЕ И ОПОЛОДОТВОРЕНІЕ.

Опыленіе; различныя для него приспособленія. Подъ *опыленіемъ* (*pollinisatio*) понимаютъ перенесеніе пыльцы на рыльце покрытосѣмянныхъ или на ядро сѣмяпочки голосѣмянныхъ.

Выше было уже упомянуто, что опыленіе происходитъ всего чаще при помощи насѣкомыхъ. Подобныя растенія называются *энтомофильными*, т. е. насѣкомоопыляемыми. Опыляютъ цвѣтки преимущественно перепончатокрылыя (пчелы) и чешуекрылыя (бабочки), рѣдко жуки. Насѣкомоопыляемыя растенія имѣютъ лишнюю пыльцу, различныя устройства для приманки насѣкомыхъ, напр., т. н. вывѣсочный аппаратъ, состоящій изъ ярко окрашенныхъ покрововъ или тычинокъ, или бѣлыхъ и крупныхъ цвѣтковь для ночныхъ посѣтителей. Сюда-же относится выдѣляемый цвѣтками нектаръ и запахъ. Въ самомъ цвѣткѣ существуютъ особыя приспособленія, которыя указываютъ насѣкомому, гдѣ искать нектаръ (соковыя пятна), или облегчаютъ ему добыть его, какъ напр. губа цвѣтка орхидныхъ, или нижняя губа губоцвѣтныхъ, на которой удобно помѣститься насѣкомому для высасыванія меда изъ медника. Посѣщаются же цвѣтки насѣкомыми изъ-за пищи: пыльцы и въ особенности нектара.

Гораздо рѣже опыляютъ цвѣтки птицы, напр. колибри въ тропической Америкѣ, которые питаются нектаромъ — такія ра-

стенія *орнитофильныя*, напр. *Maregravia*; или улитки — *малакофильныя* растенія, напр. *Calla palustris*, *Chrysosplenium* и др.

Кромѣ упомянутыхъ пособниковъ опыленія изъ животнаго царства, пыльца переносится нерѣдко вѣтромъ (*анемофильныя* или *вѣтроопыляемыя* растенія). Цвѣтки этихъ растеній мелки, невзрачны, не душисты, безъ нектара и съ сухою, гладкою пыльцею. У голосѣмянныхъ такія нильцевыя зерна снабжены еще аппаратомъ летанія (р. 158). Какъ у нихъ, такъ и у злаковъ и другихъ вѣтроопыляемыхъ растеній, пыльцы образуется очень много, такъ какъ ея пропадаетъ не мало, когда она разсыпается и переносится вѣтромъ. Многія изъ такихъ растеній цвѣтутъ весною (напр. орѣшникъ, береза) и вообще въ такое время, когда больше вѣтра. Кромѣ того, пыльники ихъ часто колеблющіеся, на длинныхъ нитяхъ (злаки, *Acer Negundo*) и т. д. Или пыльца сразу разбрасывается выгибающимися нитями и растрескивающимися пыльниками, какъ у разныхъ крапивныхъ.

Наконецъ, опыленіе можетъ произойти помощью воды — у *идрофильныхъ* растеній. Въ однихъ случаяхъ опыляются цвѣтки на поверхности воды (напр. у *Vallisneria* и *Ruppia*), въ другихъ — подъ водою (*Zostera*, *Cymodocea* и др.). Цвѣтки водянаго растенія *Vallisneria spiralis* двудомны. Мужскіе цвѣтки короткостебельчаты и отрываются отъ растенія передъ самымъ разцвѣтаніемъ; они всплываютъ на поверхность воды, гдѣ растрескиваются вскорѣ ихъ пыльники. Къ этому же времени всплываютъ погруженные въ водѣ женскіе цвѣтки, чрезъ раскручиваніе спирально завитой цвѣтоножки. Помощью передвиженія воды или воздуха, пыльца можетъ легко попасть изъ раскрытаго пыльника на рыльце. Послѣ опыленія цвѣтоножка сильнѣе закручивается и подъ водою созрѣваетъ плодъ. У *Cymodocea* и т. п. сама пыльца приспособлена къ опыленію подъ водою: ея зерна удлинняются мѣшководно еще внутри пыльника (т. п. *конферводная* пыльца), выступаютъ всѣ сразу и движеніемъ воды подносятся къ рыльцу.

Существуютъ въ цвѣткахъ еще различныя устройства, при помощи которыхъ устраняются непрошенные гости. Къ такимъ устройствамъ принадлежатъ напр. разнообразныя сѣуженія и из-

гибы покрововъ, чешуистыя и волосовидныя образованія при входѣ въ зѣвъ; или железки, выдѣляющія липкую жидкость, которая мѣшаетъ подползти безкрылымъ насѣкомымъ; иглы и щетинки, загораживающія путь и т. д.

Цвѣтки представляютъ, кромѣ того, многочисленныя приспособленія, мѣшающія самоопыленію; о нихъ мы не станемъ здѣсь распространяться.

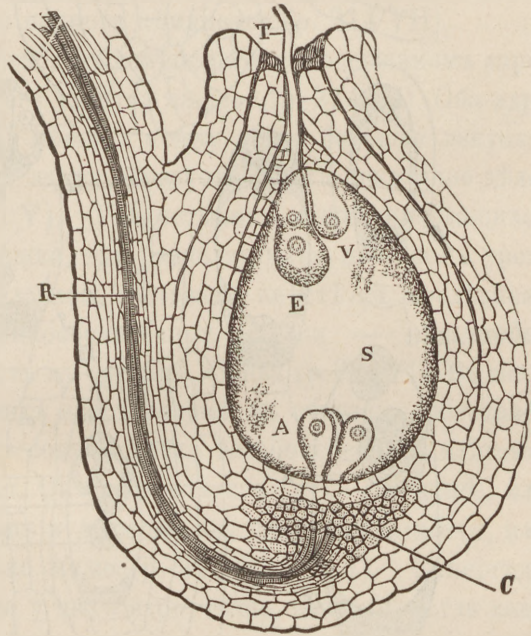
Опыленіе сопровождается нерѣдко замѣтными измѣненіями частей цвѣтка: рыльца, столбики и вѣнчикъ вскорѣ увядаютъ, завязь припухаетъ и т. п.

Пыльцевыя зерна, попавшія на рыльце (или у голосѣмянныхъ на сѣмяпочку), при благоприятныхъ обстоятельствахъ, прорастаютъ (ср. стр. 90 и р. 163). Чтобы дорасти до зародышеваго мѣшка и оплодотворить находящуюся въ немъ яйцевую клѣточку, пыльцевая трубочка должна удлиниться болѣе или менѣе, смотря по разстоянію отъ проросшаго зерна до зародышеваго мѣшка; притомъ весь ростъ ея совершается въ очень различный промежутокъ времени. У голосѣмянныхъ, у которыхъ сѣмяпочки на открытыхъ плодолистикахъ, пыльцевой трубочкѣ приходится только проникнуть сквозь ткань зародышеваго мѣшка; у покрытосѣмянныхъ же она должна съ рыльца, чрезъ столбикъ, проникнуть въ завязь и тамъ уже, сквозь сѣмявходъ ядра, къ зародышевому мѣшку. Время, необходимое пыльцевой трубочкѣ, чтобы достигнуть зародышеваго мѣшка, ни сколько не соотвѣтствуетъ разстоянію и совершенно индивидуально. Наприм. у хвойныхъ образовавшаяся пыльцевая трубочка приостанавливается въ ростѣ на нѣсколько недѣль (у *Larix* и тому подобныхъ съ однолѣтнимъ созрѣваніемъ сѣмянъ), или даже больше чѣмъ на годъ (у *Pinus* и другихъ съ сѣменами, созрѣвающими два года). У шафрана (*Crocus*), гдѣ пыльцевая трубочка растетъ чрезъ столбикъ до 10 и больше сантиметровъ длины, она достигаетъ завязи въ 24 — 72 часовъ; тогда какъ у орхидей, гдѣ длина всего пути, предстоящаго пыльцевой трубочкѣ, не болѣе 2 — 3 миллиметровъ, на него уходитъ нѣсколько дней, даже недѣль и мѣсяцевъ; нерѣдко у нихъ въслѣдствіе опыленія только еще начинаютъ развиваться сѣмяпочки.

Зародышевый мѣшокъ. Чтобы лучше понять самый процесс оплодотворенія и связанныя съ нимъ дальнѣйшія измѣненія въ цвѣткѣ, рассмотримъ въ общихъ чертахъ *зародышевый мѣшокъ* (*sacculus embryonalis*).

У *покрытосѣмянныхъ* сѣмяпочки б. ч. очень мелки, слѣдовательно и ихъ зародышевые мѣшки, хотя встрѣчаются и болѣе крупныя, какъ у маиса и др.

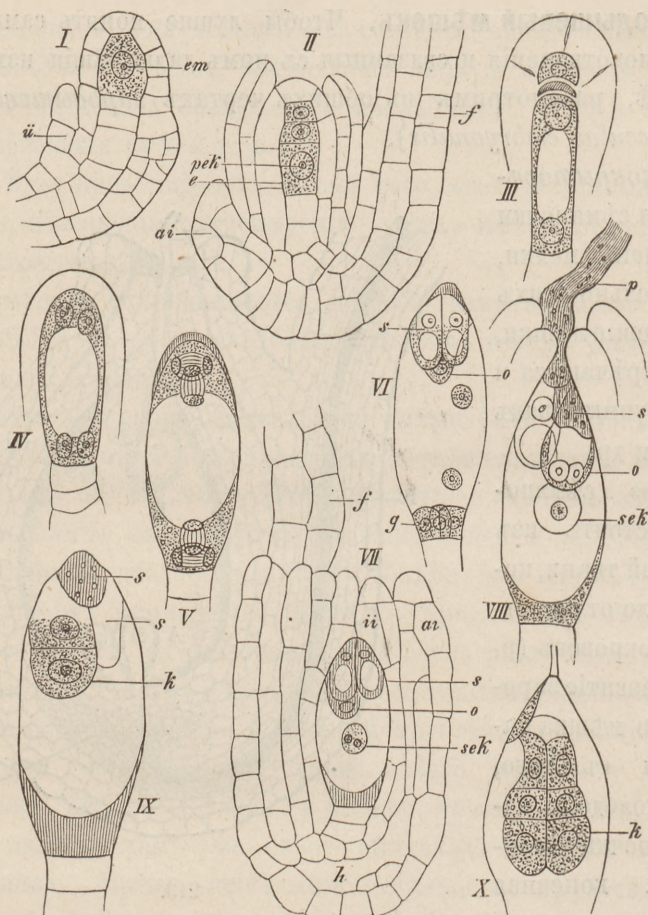
Ядро сѣмяночекъ состоитъ изъ клѣточной ткани, которая мало отличается отъ покрововъ (р. 213). Развитие зародышеваго мѣшка начинается съ того, что въ молодомъ ядрѣ сѣмяпочки увеличивается конечная клѣточка осевого клѣточного ряда, которая тотчасъ отличается своимъ содержаниемъ отъ сосѣд-



213.

213. Обратная сѣмяпочка покрытосѣмяннаго растенія, сильно увеличенная. *S* зародышевый мѣшокъ, *E* яйцевая клѣточка съ ядромъ: надъ нею и *V* — синергиды, *A* антиподы, *T* пыльцевая трубочка, *R* сѣмяношовъ, *C* основаніе ядра сѣмяпочки.

нихъ клѣтокъ — это и есть археспорій, или зачаточная материнская клѣточка зародышеваго мѣшка (р. 214 I и 199). Подобно археспорію пыльцевыхъ зеренъ, происходитъ и археспорій зародышеваго мѣшка въ подкожномъ слое, или периблѣмѣ, съ тою однако разницею, что онъ состоитъ почти всегда только изъ одной, а не изъ нѣсколькихъ клѣтокъ. Черезъ поперечное дѣленіе этой материнской клѣточки, какъ и двухъ дочернихъ на-двое,



214.

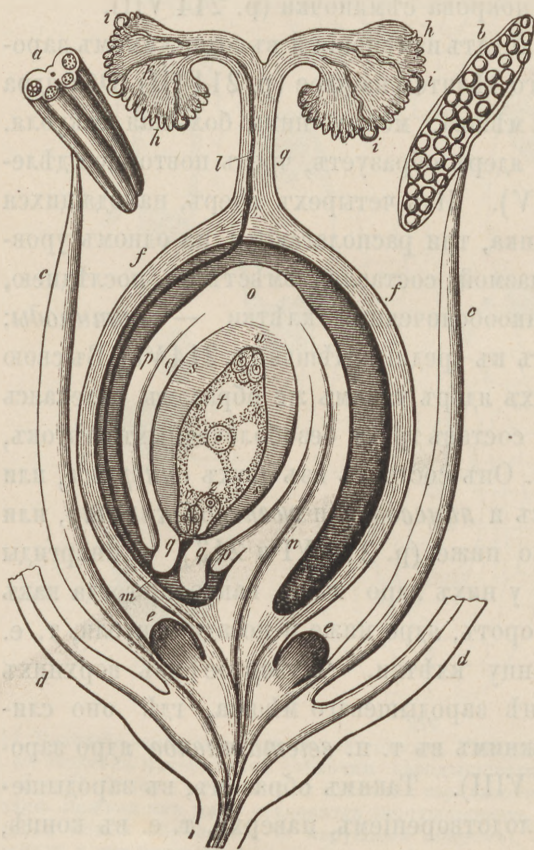
214. Развитие зародышевого мѣшка орхидей. Увелич. 300 разъ (рис. VII 200 р.). — I. *em* зачатокъ материнской кѣлочки зародышевого мѣшка и внутренняго покрова *ii*. — II Дѣленіе материнской кѣлочки зародышевого мѣшка на 3 дочернія кѣлочки: нижняя изъ нихъ становится зародышевымъ мѣшкомъ (*pek* его первичное ядро, *f* ножка сѣмяпочки, *ai* наружный покровъ). — III Зародышевый мѣшокъ сдавилъ и уничтожаетъ верхнія 2 дочернія кѣлочки; его ядро раздѣлилось на два дочернихъ, между ними вакуоля. — IV Зародышевый мѣшокъ увеличился; его два ядра раздѣлились на 4. — V Дѣленіе ядеръ внутри зародышевого мѣшка на 8 дочернихъ. — VI изъ 8 ядеръ зародышевого мѣшка, 3 верхнихъ вошли въ составъ яйцевого аппарата (*o* яйцевая кѣлочка, *s* двѣ синергиды), а 3 нижнихъ облеклись протоплазмой, представляя вмѣстѣ съ нею 3 антиподныхъ кѣлочки *g*; остальные 2 свободныхъ ядра передвигаются къ срединѣ зародышевого мѣшка. — VII Дальнѣйшее состояніе: 2 свободныхъ ядра слились въ одно *sek*. — VIII Происходитъ оплодотвореніе; *p* пыльцевая трубочка; изъ нея перешло чрезъ синергиду *s* генеративное ядро, которое уже находится внутри яйцевой кѣлочки *o* и сливается съ ея ядромъ; яйцевая кѣлочка уже облеклась кѣлтковинною оболочкой. — IX Яйцевая кѣлочка удлинилась и раздѣлилась поперекъ: изъ верхней происходитъ подвѣсокъ, изъ нижней *k* зародышь. — X Дальнѣйшее развитіе подвѣска и зародыша. Значеніе буквъ во всѣхъ рисункахъ одинаковое.

происходить рядъ изъ четырехъ клѣточекъ (р. 214 II и 199): нижняя изъ нихъ — будущій зародышевый мѣшокъ. Она увеличивается, сдавливаетъ вышележація три кроющія клѣтки (р. 214 III), которыя всасываются (р. 214 IV), какъ и, болѣе или менѣе, окружающія клѣточки ядра. Зародышевый мѣшокъ касается вслѣдствіе этого, наконецъ, самаго покрова сѣмяпочки (р. 214 VII).

Одновременно происходятъ измѣненія и въ содержимомъ зародышевого мѣшка. Ядро его дѣлится на-двое (р. 214 III). Оба ядра отходятъ къ полюсамъ мѣшка; между ними большая вакуоля. Каждое изъ этихъ двухъ ядеръ образуетъ, чрезъ повторное дѣленіе, 4 ядра (р. 214 IV и V). Изъ четырехъ ядеръ, находящихся на днѣ зародышевого мѣшка, три располагаются на одномъ уровнѣ, окружаются протоплазмой, составляя вмѣстѣ съ послѣднею, три голыя, позднѣе тонкооболочечныя клѣтки — *антиподы*; четвертое ядро переходитъ къ срединѣ мѣшка (р. 214 VI). Въ свою очередь, трое изъ верхнихъ ядеръ такимъ же образомъ, облекаясь протоплазмой, входятъ въ составъ трехъ безоболочечныхъ клѣтокъ, т. н. *яйцевого аппарата*. Онъ состоитъ изъ двухъ *синергидъ*, или вспомогательныхъ клѣтокъ и *яйцевой*, или *женской клѣтки*, или *яйца*, лежащей нѣсколько ниже (р. 214 VI и 213). Синергиды отличаются и тѣмъ, что у нихъ ядро выше вакуоли, тогда какъ въ яйцевой клѣткѣ, наоборотъ, ядро ниже и позади вакуоли, т. е. ближе къ свободному концу клѣтки. Четвертое изъ верхнихъ ядеръ отходитъ къ срединѣ зародышевого мѣшка, гдѣ оно сливается съ четвертымъ нижнимъ въ т. н. *вегетативное* ядро зародышевого мѣшка (р. 214 VIII). Такимъ образомъ, въ зародышевомъ мѣшкѣ, передъ оплодотвореніемъ, наверху, т. е. въ концѣ, обращенномъ къ сѣмявходу, существуетъ яйцевой аппаратъ изъ трехъ голыхъ клѣтокъ (двухъ синергидъ и яйцевой клѣтки, р. 215), а въ противоположномъ концѣ — три голыя антиподныя клѣтки и, болѣе или менѣе въ центрѣ мѣшка — вегетативное ядро. Сами синергиды представляютъ иногда при вершинѣ своеобразную полосатость, т. н. *нитчатый аппаратъ*. Синергиды помогаютъ оплодотворенію яйцевой клѣтки, какъ будетъ еще упомянуто; тогда какъ антиподы представляютъ образованіе гомологичное зачаточному

предростку, для оплодотворенія не имѣютъ значенія и пропадають (р. 214 VIII).

Отъ описаннаго, типическаго развитія зародышеваго мѣшка встрѣчаются различныя отклоненія. Такъ, археспорій можетъ дѣлиться на меньшее число клѣтокъ; или превращается въ зародышевый мѣшокъ не



215.

215. Схематическое изображеніе вдоль разрѣзаннаго цвѣтка покрытосѣмяннаго растенія. *a* поперечный разрѣзъ пыльника передъ растрескиваніемъ; *b* вдоль растреснувшійся пыльникъ съ пыльцею; *c* тычиночная нить; *d* основаніе цвѣточнаго покрова; *e* выростки цвѣточной оси, превратившіеся въ диски; *f* стѣнка завязи; *g* столбикъ; *h* рыльце; *i* проросшія пыльцевыя зерна, изъ которыхъ выросла пыльцевая трубочка; *k*, *l*, *m* пыльцевая трубочка, проникшая въ завязь; *n* ножка сѣмяпочки; *o* основаніе сѣмяпочки (*chalaza*); *p* наружный, *q* внутренній покровъ; *s* ядро сѣмяпочки; *t* вакуоля внутри зародышеваго мѣшка; *u* основная часть зародышеваго мѣшка съ тремя антиподными клѣточками; *v* синергиды, *z* яйцевая клѣтка.

дышевый мѣшокъ не самая нижняя клѣтка; или изъ клѣточекъ археспорія происходитъ большее число зародышевыхъ мѣшковъ, изъ которыхъ, впрочемъ, одинъ только развивается окончательно. Въ другихъ случаяхъ сама клѣточка археспорія вырастетъ въ зародышевый мѣшокъ (*Tulipa Gesneriana*, *Lilium*), или дѣлится всего надвое (*Ornithogalum*, *Scilla patula* и др.). У *Trapella* (изъ *Pedaliaceae*) превращается даже верхняя,

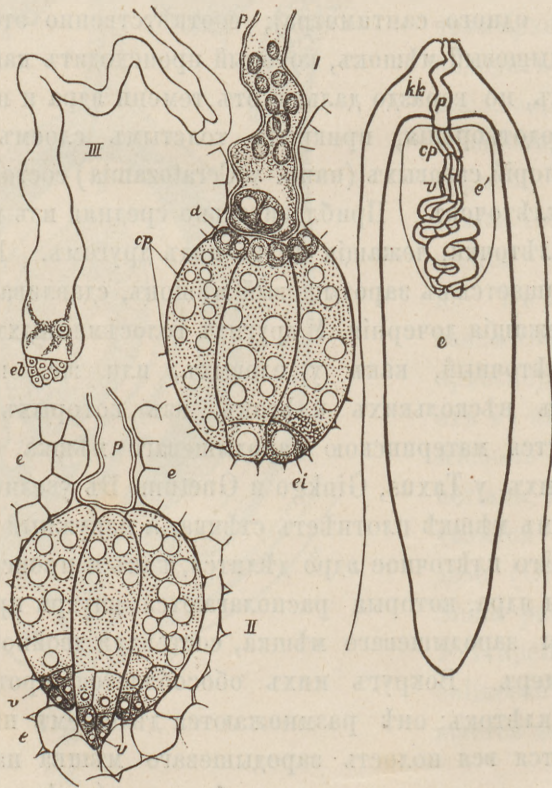
изъ четырехъ дочернихъ клѣтокъ археспорія, въ зародышевый мѣшокъ и т. д.

Зародышевый мѣшокъ лежитъ въ развитой сѣмяпочкѣ, у покрытосѣмянныхъ, всегда вблизи сѣмявхода, иногда вырастаетъ въ него или даже выдается своей верхушкой въ полость завязи (*Torenia*, *Santalum*). Противоположный или нижній конецъ мѣшка можетъ расти въ ткань ножки и даже сѣмяноса (*Osyris alba*).

У *голосѣмянныхъ* сѣмяпочки гораздо крупнѣе (у саговыхъ даже болѣе одного сантиметра); соотвѣтственно этому больше и ихъ зародышевый мѣшокъ, который происходитъ какъ у покрытосѣмянныхъ, но гораздо дальше отъ темени ядра и потому сверху, до оплодотворенія, прикрытъ толстымъ слоемъ его ткани.

Археспорій саговыхъ (напр. у *Ceratozamia*) состоитъ изъ нѣсколькихъ клѣточекъ. Приблизительно средняя изъ нихъ дѣлится на три клѣточки, лежащія другъ надъ другомъ. Нижняя изъ нихъ превращается въ зародышевый мѣшокъ, сдавливая и уничтожая вышележащія дочернія. У другихъ голосѣмянныхъ археспорій или одноклѣточный, какъ у елевыхъ, или же, подобно саговымъ, изъ нѣсколькихъ клѣтокъ, изъ которыхъ б. ч. средняя становится материнскою зародышеваго мѣшка, напримѣръ у кипарисныхъ, у *Taxus*, *Ginkgo* и *Gnetum*. Въ увеличивающемся зародышевомъ мѣшкѣ плотнѣетъ стѣнка, а наружный ея слой кутизуется. Его клѣточное ядро дѣлится, какъ и происшедшія при этомъ новыя ядра, которыя располагаются внутри пристѣнчатой протоплазмы зародышеваго мѣшка, составляя двойной рядъ свободныхъ ядеръ. Вокругъ нихъ обособляется протоплазма въ столько же клѣтокъ; онѣ размножаются дѣленіемъ на-двое, пока не выполнится вся полость зародышеваго мѣшка паренхиматической тканью, т. н. *внутреннимъ бѣлкомъ* (*endospermum*), или *предросткомъ* (*prothallium*), р. 217 е. Нѣкоторыя клѣточки темени бѣлка принимаютъ особое развитіе, превращаясь въ *корпускулы* (*corpuscula*), или *археюніи* (*archegonia*). Число ихъ различное: отъ 2 — 3, или, у кипарисныхъ, даже до 30. Археюніи кипарисныхъ лежатъ непосредственно другъ подлѣ друга (р. 216 I (и II, тогда какъ, напр. у елевыхъ ихъ разъединяетъ ткань бѣлка.

Архегоніи значительно длиннѣе и шире окружающихъ клѣтокъ бѣлка; каждый изъ нихъ дѣлится на двѣ неравныя клѣточки: верхнюю и нижнюю (р. 216 I). Верхняя меньше и называется *шейною*; она б. ч. дѣлится, вдоль и поперекъ, составляя т. н. *верхнюю розетку* изъ 4, 6 или 8 клѣточекъ. Нижняя—*брюшная*, или *центральная* клѣтка; предъ оплодотвореніемъ ея ядро, лежащее подъ розеткой, дѣлится поперечно на-двое; вмѣстѣ съ



216.

217.

216. *Juniperus communis*: I три архегоніи рядомъ (*cp*); въ двухъ яйцевая клѣточка оплодотворена; *d* шейныя клѣточки, *p* пыльцевая трубочка; увелич. 300 разъ. II такой же препаратъ, *ee* внутренній блокъ, *vv* подвѣски. III нижній конецъ одного изъ продольныхъ клѣточныхъ рядовъ подвѣска съ зародышевымъ зачаткомъ *ed*. — 217. *Juniperus communis*: продольный разрѣзъ ядра (*kk*) сѣмяпочки: *e* зародышевый мѣшокъ, выполненный бѣлкомъ, *e'* часть его съ разрыхленною тканью; *p* пыльцевая трубочка, *cp* архегоніи, *v* подвѣски. Увелич. 80 разъ.

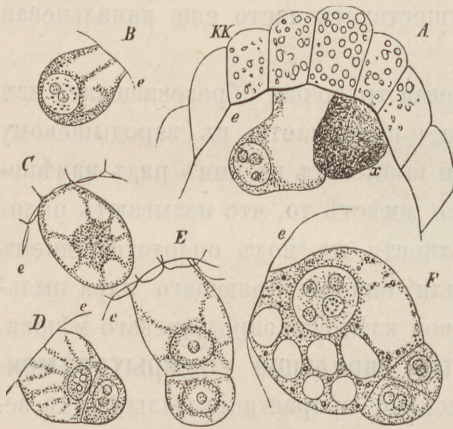
тѣмъ отграничивается самая верхняя часть протоплазмы центральной клѣтки въ видѣ маленькой, впоследствии расплывающейся клѣточки — *канальцевой* (последней нѣтъ у саговыхъ); остальная же, бѣльшая часть центральной клѣтки представляетъ *яйцевую*, или *женскую* клѣточку, или *яйцо*.

Такимъ образомъ, каждый архегоній состоитъ предъ оплодотвореніемъ изъ шейки, составленной изъ одной или большаго числа клѣточекъ (р. 216 I d), и изъ яйцевой клѣточки (р. 216 I ср); между нею и шейкой существуетъ часто еще канальцевая клѣточка.

Оплодотвореніе. Пыльцевая трубочка, образовавшаяся изъ проросшаго пыльцеваго зерна, проникаетъ къ зародышевому мѣшку, прикасается къ нему и вызываетъ въ немъ рядъ измѣненій, которыя и составляютъ все вмѣстѣ то, что называютъ оплодотвореніемъ цвѣтка. Въ частности же, подъ оплодотвореніемъ понимаютъ слияніе сѣмяннаго или оплодотворяющаго ядра пыльцевой трубочки съ ядромъ яйцевой клѣточки зародышеваго мѣшка.

Оплодотвореніе и развитіе зародыша у покрытосѣмянныхъ. Выше было уже объяснено прорастаніе пыльцевыхъ зеренъ, образованіе пыльцевой трубочки и прониканіе ея, если существуетъ столбикъ, чрезъ его каналъ, внутрь завязи. Здѣсь облегчаетъ дальнѣйшій ростъ пыльцевой трубочки, до сѣмявхода сѣмяпочки, проводящая ткань, которая даетъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, матеріалъ для ея роста. Достигнувъ сѣмявхода, пыльцевая трубочка или прямо встрѣчаетъ зародышевый мѣшокъ, если онъ вдается въ него; или же должна проникнуть къ нему еще глубже, сквозь разрыхленную, ослизнившуюся ткань ядернаго темени. Оболочка зародышеваго мѣшка къ этому времени, вверху, значительно разрыхлена или даже растворена. Свободный, или передній конецъ пыльцевой трубочки прикладывается плотно къ разрыхленной оболочкѣ зародышеваго мѣшка и проникаетъ сквозь нее къ синергидамъ; или онъ прямо касается послѣднихъ, если оболочка мѣшка уже растворена. Въ этомъ концѣ трубочки находится густая протоплазма съ двумя ядрами, происшедшими чрезъ дѣленіе первоначальнаго генеративнаго, тогда какъ вегетативнаго ядра уже нѣтъ

Сквозь ея разрыхлившуюся оболочку и сквозь синергиды проникают, къ яйцевой клѣткѣ, протоплазма и оба ядра пыльцевой трубочки. Въ то же время мутнѣетъ содержимое одной и другой синергиды и пропадаетъ ихъ ядро и вакуоля; контуры синергидъ исчезаютъ: онѣ превращаются въ безформенную массу, окружающую сверху яйцевую клѣточку. Въ послѣдней, рядомъ съ ея ядромъ, появляется второе, проникнувшее къ ней изъ пыльцевой трубочки; оно нѣсколько увеличивается, образуетъ ядрышко и сливается съ ядромъ яйцевой клѣтки.



218.

218. *Nosta plantaginea* (Lamk.) Aschers. А Темя зародышеваго мѣшка *e*, покрытое клѣточнымъ слоемъ ядра *kk* сѣмяпочки; *x* синергида, возлѣ нея яйцевая клѣточка съ ядромъ и тремя ядрышками. — *B*, *C* яйцевыя клѣтки до оплодотворенія; *D*, *E* послѣ перваго дѣленія ихъ; *F* шаровидный подвѣсокъ съ двуклѣточнымъ зачаткомъ зародыша. Увелич. 550 разъ.

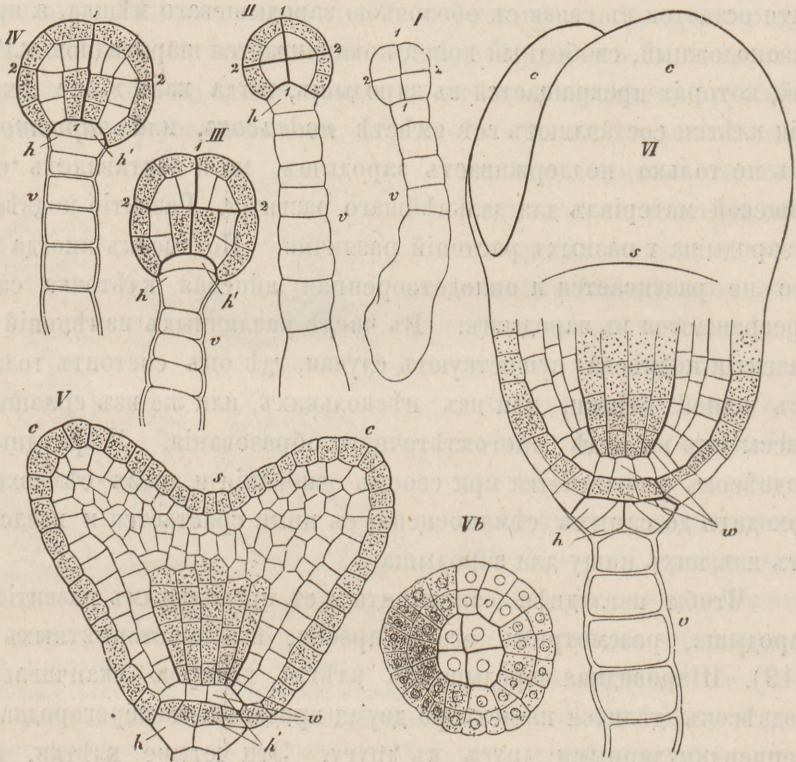
Черта соприкосновенія обихъ ядеръ исчезаетъ постепенно; оба ядрышка тоже сливаются въ одно: оплодотвореніе окончилось. Оплодотворенная яйцевая клѣточка тотчасъ облекается клѣтковинною оболочкою и начинаетъ дѣлиться (р. 218 *D* — *F*), превращаясь въ зародышъ съ подвѣскомъ; въ полости же зародышеваго мѣшка начинается образованіе бѣлка. Второе изъ двухъ генеративныхъ ядеръ остается въ нѣкоторомъ разстояніи отъ ядра женской клѣтки и пропадаетъ. Иногда

же это ядро сохраняется, вмѣстѣ съ однимъ или двумя ядрами синергидъ, образуя съ протоплазмой пыльцевой трубочки столько же добавочныхъ женскихъ клѣтокъ (у нѣкоторыхъ мимозъ). Пыльцевая трубочка, послѣ оплодотворенія, чрезъ съезживаніе сѣмяхода, опоразнивается и пропадаетъ. Сама стѣнка зародышеваго мѣшка плотнѣетъ надъ яйцевой клѣткой, а если въ ней отверстіе, то оно закупоривается клѣтчаткою нитчатаго аппарата синергидъ.

Оплодотворенная яйцевая клетка дѣлится прежде всего поперекъ. Черезъ повторное дѣленіе въ томъ же направленіи происходитъ удлиненная нить изъ ряда клетокъ, которая растетъ вглубь зародышеваго мѣшка, между клетокъ его бѣлка. Основаніе нити остается въ связи съ оболочкою зародышеваго мѣшка, а противоположный, свободный конецъ оканчивается шаровидною клеткой, которая превращается въ зародышъ, тогда какъ выше лежащія клетки составляютъ всѣ вмѣстѣ *подвѣсокъ*, или *заростокъ*; онъ не только поддерживаетъ зародышъ, но и доставляетъ ему пищевой матеріалъ для дальнѣйшаго развитія. Развитіе подвѣска и зародыша у разныхъ растений различно. Подвѣсокъ иногда вовсе не развивается и оплодотворенная яйцевая клеточка сама превращается въ зародышъ. Въ числѣ различныхъ измѣненій въ развитіи подвѣска существуютъ случаи, гдѣ онъ состоитъ только изъ одной клетки, или изъ нѣсколькихъ, или же изъ сплошной массы ихъ въ видѣ многоклеточнаго образованія. У орхидныхъ подвѣсокъ разрастается при своемъ основаніи и чрезъ сѣмявходъ доходитъ до самыхъ сѣмяносцевъ, съ ними срастается и извлекаетъ изъ нихъ пищу для зародыша.

Чтобы нагляднѣе ознакомиться съ правильнымъ развитіемъ зародыша, рассмотримъ его у *Capsella*, изъ крестоцвѣтныхъ (р. 219). Шаровидная зародышевая клетка, которою оканчивается подвѣсокъ, дѣлится на-четверо двумя продольными перегородками, перпендикулярными другъ къ другу. Эти четыре клетки, при помощи поперечнаго дѣленія, распадаются на два этажа, съ четырьмя клетками въ каждомъ изъ нихъ (р. 219 I). Изъ этажа, обращеннаго къ подвѣску, развивается корень и подсѣмядольное междуузліе зародышной оси; а изъ другого, противоположнаго этажа — обѣ сѣмядоли и осевое темя. Каждая изъ восьми клетокъ, или октантовъ, дѣлится затѣмъ перегородкой, параллельной наружной поверхности, на-двое (р. 219 II): изъ наружной половины образуется дерматогенъ и впослѣдствіи кожица (чрезъ дальнѣйшія дѣленія ихъ въ радіальномъ направленіи, р. 219 III—V, исключая клетокъ, идущихъ на образованіе корневого колпачка); а изъ внутренней — периблема и плѣрома корня и стебля (при по-

мощи многочисленныхъ дѣлений вдоль и поперекъ, р. 219 III — VI). Внизу зародыша всѣ эти ткани разъединены сначала одной выпуклой кѣткой подвѣска, т. н. *ипофизой*, (р. 219 II *h*), которая дѣлится поперекъ на двѣ *закрывающія* кѣтки: онѣ превра-



219.

Развитіе зародыша *Capsella Bursa pastoris*, изъ двудольныхъ. Цифры I—VI соотвѣтствуютъ стадіямъ развитія; *Vb* конецъ корня снизу. — I Подвѣсокъ *v* съ шаровидною зачаточною кѣткой зародыша; 1 и 2 черты ея дѣления. II—IV Дальнѣйшія дѣления зародыша и гипофизы *h* и *h'*. V—VI сѣмядоли, *s* осевое темя, *w* корень. Дерматогенъ, или наружный слой и плѣрома (пучковый зачатокъ) съ болѣе темнымъ зернистымъ содержимымъ; периблѣма, или зачатокъ основной ткани, изображена незернистой; *h*, слой, замыкающій дерматогенъ.

щаются, вслѣдствіе дальнѣйшихъ дѣлений, въ два слоя кѣтокъ, изъ которыхъ верхній входитъ въ составъ периблѣмы, а нижній дооупляетъ дерматогенъ и, при помощи тангентальныхъ дѣлений, образуетъ внѣшній слой корневого колпачка (р. 219 III — VI).

На свободномъ концѣ зародыша обозначаются два супротивныхъ клѣточныхъ бугорка, заложенныхъ экзогенно — это первые листья, или сѣмядоли (р. 219 VI с); между ними стеблевое темя. Предростокъ позднѣ съезживается и пропадаетъ.

Такой правильный типъ развитія, однако, не у всѣхъ двудольныхъ и тѣмъ менѣе у однодольныхъ. Между послѣдними, удалось наблюдать у *Alisma Plantago* другого рода правильность въ развитіи зародыша. Онъ состоитъ здѣсь (по наблюденіямъ А. С. Фаминцына) изъ трехъ, другъ надъ другомъ лежащихъ клѣточекъ. Одна изъ нихъ даетъ верхушечную сѣмядолю; другая — средній поясъ, съ почкой на поверхности; третья — корень. Каждая изъ этихъ трехъ клѣтокъ дѣлится крестообразно на четыре квадранта, а квадранты, въ свою очередь, на двѣ внѣшнія, двѣ среднія и одну внутреннюю клѣточку, соответственно происходящимъ изъ нихъ дерматогену, периблѣмѣ и плѣромѣ; эти ткани сохраняютъ свою обособленность и впослѣдствіи.

Различное развитіе зародыша могутъ пояснить еще слѣдующіе примѣры. У *Corydalis cava* нѣтъ подвѣска и вся женская клѣточка идетъ на развитіе зародыша; напротивъ, у *Corydalis ochroleuca* существуетъ подвѣсокъ. У нѣкоторыхъ злаковъ вся яйцевая клѣточка дѣлится на три клѣточки, которыя превращаются въ зародышъ, а подвѣска не образуется. Ихъ корень залагается такъ глубоко внутри зародышевой ткани, что поверхъ его существуетъ корневое влагалище изъ нѣсколькихъ клѣточныхъ слоевъ. Самъ зародышъ можетъ не обособляться на отдѣльныя части или ткани, напр. у *Orobanchе*; или онъ состоитъ у *Monotropa* всего на всего изъ 9 клѣтокъ безъ слѣда какого-нибудь разграниченія.

Оплодотвореніе и развитіе зародыша у голосѣмянныхъ.

Перенесенная вѣтромъ, пыльца голосѣмянныхъ попадаетъ прямо на сѣмявходъ сѣмяпочекъ, гдѣ ее задерживаетъ капелька жидкости. Капелька всасывается и втягиваетъ при этомъ въ широкій сѣмявходъ пыльцу: она прорастаетъ на ядерномъ теменіи или въ небольшой полости его — *пыльцевой камерѣ* (*Cusadaceae*, *Taxineae*). Пыльцевая трубочка, какъ было уже упомянуто, останавливается, на извѣстное время, въ своемъ развитіи. Проци-

кал, затѣмъ, окончательно къ зародышевому мѣшку, пыльцевая трубочка удлиняется сквозь ткань ядра, ея передній конецъ постепенно расширяется, а оболочка утолщается. Дойдя до разрыхленной уже оболочки зародышевого мѣшка, конецъ трубочки проникаетъ сквозь нее въ бѣлокъ и прикладывается плотно къ розеткѣ архегоніа. Предъ этимъ еще разрушается канальцевая клѣточка, чрезъ что разъединяются клѣточки розетки и раскрывается яйцо. У сосны и тисса, гдѣ архегоніи отдѣлены другъ отъ друга тканью бѣлка, каждый изъ нихъ оплодотворяется отдѣльною пыльцевою трубочкой и поэтому вступаютъ въ зародышевый мѣшокъ нѣсколько пыльцевыхъ трубочекъ. У кипарисныхъ, напротивъ, архегоніи лежатъ рядомъ и для ихъ оплодотворенія достаточно одной пыльцевой трубочки; но за то конецъ ея расширяется по верхъ всѣхъ розетокъ и пускаетъ по тонкому отростку къ каждой яйцевой клѣточкѣ. Въ разрыхленной оболочкѣ конца пыльцевой трубочки или его отростка существуетъ сверхъ того, въ разныхъ случаяхъ, пористый каналецъ, чрезъ который можетъ проникнуть сѣмянное, оплодотворяющее ядро, съ частью окружающей его протоплазмы, въ яйцевую клѣтку (какъ это впервые замѣтилъ И. Н. Горжанкинъ). Перешедшая въ яйцевую клѣтку протоплазма пыльцевой трубочки соединяется съ ея протоплазмой, а сѣмянное ядро сливается съ ея ядромъ, опустившимся къ этому времени приблизительно до середины архегоніа. Чѣмъ глубже опускается яйцевое ядро, тѣмъ глубже проникаетъ въ архегоніи выростокъ конца пыльцевой трубочки; у кипарисныхъ образуется даже сквозное сообщеніе между трубочкою и архегоніями. Оплодотворенное ядро яйцевой клѣточки опускается на дно ея (р. 216 I) и дѣлится на 12 или 16 ядеръ, которыя входятъ въ составъ столькихъ же клѣточекъ, расположенныхъ въ 3 или 4 этажа, съ 4-я клѣточками въ каждомъ (р. 216 II). Верхній этажъ или слой клѣтокъ пропадаетъ; слѣдующій затѣмъ, второй, превращается въ т. н. *верхнюю розетку*. Изъ 3-го слоя происходитъ четыре *подельска* зародыша, которые сильно удлиняются, извиваются и вѣдряются въ бѣлокъ (р. 217 и 216 III). Изъ послѣдняго, самаго нижняго слоя образуется *зародышъ*. У однихъ хвойныхъ каждый изъ че-

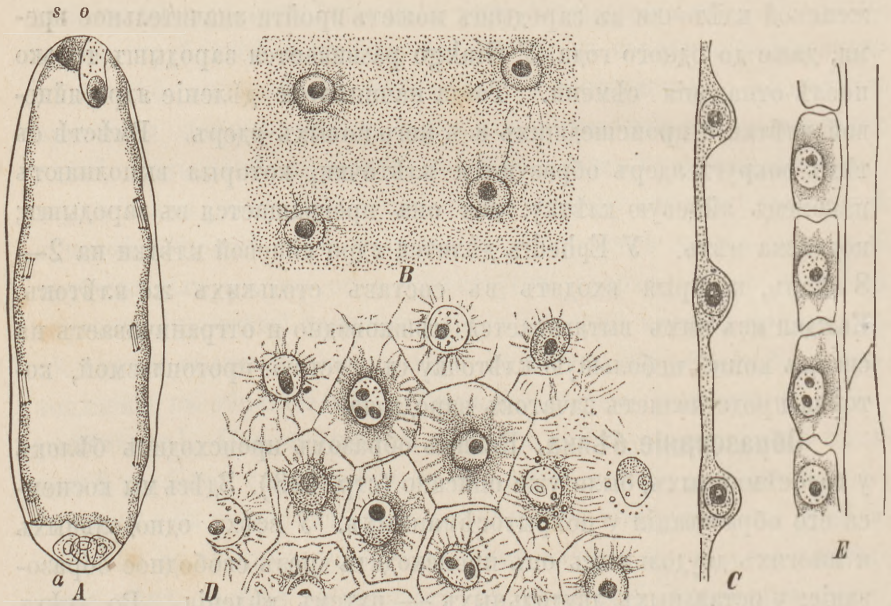
тырехъ подвѣсковъ оканчивается зародышемъ, такъ что ихъ образуется четыре изъ каждаго архегонія; у другихъ же всѣ четыре подвѣска не разъединяются и несутъ всѣ вмѣстѣ только одинъ зародышъ. Обыкновенно изъ многочисленныхъ, зачаточныхъ зародышей одной сѣмяпочки развивается дальше одинъ, а остальные пропадаютъ.

Существуютъ различныя отклоненія въ развитіи зародыша и у голосѣмянныхъ. Такъ, между оплодотвореніемъ и развитіемъ женской клѣточки въ зародышъ можетъ пройти значительное время, даже до одного года. У *Ginkgo* развивается зародышъ только послѣ отпаденія сѣмени. Тогда начинается дѣленіе ядра яйцевой клѣтки и происшедшихъ изъ него новыхъ ядеръ. Вмѣстѣ съ тѣмъ вокругъ ядеръ образуются клѣточки, которыя выполняютъ наконецъ яйцевую клѣтку: вся она превращается въ зародышъ; подвѣска нѣтъ. У *Ephedra* дѣлится ядро яйцевой клѣтки на 2—8 ядеръ, которыя входятъ въ составъ столькихъ же клѣтокъ. Каждая изъ нихъ вытягивается мѣшковидно и ограничиваетъ на своемъ концѣ небольшую клѣточку съ густою протоплазмой, которая представляетъ зачатокъ зародыша.

Образованіе бѣлка. Какимъ образомъ происходитъ бѣлокъ у голосѣмянныхъ, было уже описано (стр. 123). Здѣсь мы коснемся его образованія у покрытосѣмянныхъ. У всѣхъ однодольныхъ и многихъ двудольныхъ онъ происходитъ чрезъ свободное образованіе; у остальныхъ двудольныхъ — путемъ дѣленія. Во всѣхъ случаяхъ, бѣлокъ представляетъ клѣточную ткань съ питательными веществами для развивающагося зародыша. Говоря о бѣлкѣ, подразумѣваютъ т. н. *внутренній бѣлокъ* (*endospermum*), который развивается внутри зародышеваго мѣшка.

При свободномъ образованіи его, вегетативное ядро зародышеваго мѣшка дѣлится на-двое тотчасъ послѣ оплодотворенія яйцевой клѣтки. Два новыхъ ядра дѣлятся въ свою очередь и т. д. Происходятъ путемъ дѣленія многочисленныя ядра, которыя располагаются въ одинъ слой въ пристѣнчатой протоплазмѣ зародышеваго мѣшка (р. 220 А — С). Вокругъ каждаго изъ этихъ ядеръ слопляется протоплазма въ клѣтку съ оболочкой (р. 220 D

и *E*); всѣ вмѣстѣ составляютъ тогда еще одинъ клѣточный слой. Помощью дѣленія, преимущественно параллельно стѣнкѣ зародышеваго мѣшка, число клѣтокъ увеличивается на столько, что онѣ сходятся и образуютъ плотную ткань бѣлка вокругъ зародыша. При сильномъ увеличеніи зародышеваго мѣшка, ткань бѣлка можетъ его и не выполнить или только позднѣе. Въ оставшейся полости можетъ скопиться жидкость, какъ напр. т. н. кокосовое молоко въ зрѣломъ сѣмени кокосовой пальмы.



220.

220. Развитие бѣлка въ зародышевомъ мѣшкѣ *Myosurus minimus*. *A* Продольный разрѣзъ зародышеваго мѣшка: въ пристѣничатой протоплазмѣ дѣлящаяся, равномерно расположенныя ядра; *o* оплодотворенная яйцевая клѣточка, *s* остатокъ синергиды, *a* антиподы. *B* Небольшой участокъ пристѣничатой протоплазмы съ четырьмя ядрами, разсмотрѣнный съ плоскости. *C* Та же пристѣничатая протоплазма въ продольномъ разрѣзѣ. *D* Тотъ же пристѣничатый слой въ началѣ образованія оболочекъ вокругъ протоплазменныхъ клѣтокъ. *E* Нѣсколько болѣе старая пристѣничатая протоплазма въ продольномъ разрѣзѣ.—*A* увеличено 240 разъ, остальные рисунки 540 разъ.

Образованіе бѣлка путемъ дѣленія встрѣчается преимущественно у двудольныхъ съ узкимъ зародышевымъ мѣшкомъ. У нихъ послѣ дѣленія на-двое вегетативнаго ядра, самъ зародышевый мѣшокъ дѣлится пополамъ поперечною перегородкою. Обѣ полови-

ны, чрезъ дальнѣйшія дѣленія, превращаются въ клѣточную ткань бѣлка; или бѣлокъ образуется только изъ верхней половины (*Viscum*, *Melampyrum*, *Thesium*), или изъ нижней (*Loganthus*, *Vaccinium*, *Verbena*, *Orobanche*). Иногда зародышевый мѣшокъ дѣлится, двумя поперечными перегородками, на три части, изъ которыхъ только средняя превращается въ бѣлокъ.

Наконецъ, у Саппа и орхидныхъ, вовсе не образуется бѣлка, или, какъ у *Tropaeolum*, его развитіе обозначается только нѣсколькими клѣточными дѣленіями. Въ большинствѣ же т. н. безбѣловыхъ сѣмянъ образуется бѣлокъ, но онъ поглощается въ послѣдствіи развивающимся зародышемъ.

Бѣлокъ можетъ еще увеличиться вмѣстѣ съ зародышемъ. При этомъ оставшаяся ткань ядра сѣмяпочки, кнаружи отъ зародышеваго мѣшка, совершенно уничтожается; если же она сохраняется, то составляетъ *наружный бѣлокъ* (*perispermium*): онъ содержитъ, какъ и внутренній бѣлокъ, крахмалъ, масло и другія питательныя вещества, необходимыя для развитія зародыша.

Послѣдствія оплодотворенія. Явленія, слѣдующія за оплодотвореніемъ не ограничиваются образованіемъ зародыша и внутренняго бѣлка: происходятъ различныя измѣненія и въ сѣмяпочкѣ, переходящей въ сѣмя; въ завязи, составляющей вмѣстѣ съ сѣменами плодъ; въ разныхъ другихъ частяхъ цвѣтка, обыкновенно пропадающихъ, исключая цвѣтоложа и наружнаго покрова: они иногда увеличиваются и встрѣчаются въ плодѣ; наконецъ, замѣтны измѣненія даже въ самомъ растеніи, или оно вскорѣ совсѣмъ отмираетъ (напр. однолѣтнія растенія).

Гомологія между пыльниками и микроспорангіями и между сѣмяпочками и макроспорангіями. Сравнивая развитіе и значеніе пыльниковъ и сѣмяпочекъ сѣмянныхъ растеній съ микро- и макроспорангіями высшихъ споровыхъ растеній, оказывается полная гомологія между ними. Такъ пыльниковыя мѣшки съ пыльцею соотвѣтствуютъ микроспорангію съ микроспорами; пыльцевая трубочка голосѣмянныхъ — антеридію, а остальные безплодные клѣтки пыльцеваго зерна — предростку микроспоры; у покрытосѣмянныхъ пыльцевая трубочка соотвѣтствуетъ, наоборотъ, одно-

клеточному предростку, а генеративная клетка — антеридию. Сѣмянное, или оплодотворяющее ядро внутри пыльцевой трубочки гомологично живчику. Ядро сѣмяпочки соответствует макроспорангію, тогда какъ покровы ея представляютъ новое образование, свойственное сѣмяннымъ растеніямъ. Зародышевый мѣшокъ гомологиченъ макроспорѣ; внутренній бѣлокъ голосѣмянныхъ — предростку (*prothallium*) макроспоры; архегоніи и ихъ части — такимъ же образованиямъ упомянутаго предростка. У покрытосѣмянныхъ же соответствуютъ три теменные клеточки зародышеваго мѣшка тремъ редуцированнымъ на одну клеточку архегоніямъ; а антиподы и, можетъ быть, внутренній бѣлокъ — предростку, развивающемуся въ два пріема.

Соответственно этой гомологіи, въ настоящее время рѣдко обозначаютъ одинакія части сѣмянныхъ и споровыхъ растеній однимъ терминомъ, заимствуя его отъ послѣднихъ, наприм. пыльниковый мѣшокъ — микроспорангіемъ, пыльцу — микроспорами, зародышевый мѣшокъ — макроспорой и т. д.

П Л О Д Ъ.

Измѣненія въ завязи при переходѣ въ плодъ. Послѣ оплодотворенія, сѣмяпочки превращаются въ *сѣмена* (*semina*), т. е. въ образованія, содержащія зародышъ; стѣнка завязи — въ стѣнку плода, т. е. въ *околоплодникъ* (*pericarpium*). Измѣнившаяся завязь, вмѣстѣ съ сѣменами, составляетъ *плодъ* (*fructus*).

При переходѣ въ состояніе плода, остальные части пестика обыкновенно сохнутъ, отваливаются и только одна завязь сохраняется, измѣняясь при этомъ очень значительно. Рѣдко сохраняется на плодѣ столбикъ и увеличивается напр. въ формѣ волосистаго хвоста (у *Clematis*, *Anemone*), или загнутаго клюва (*Geum*, *Geranium*).

Измѣненія въ самой завязи состоятъ преимущественно въ слѣдующемъ: 1) она всегда увеличивается (особенно значительно у разныхъ тыквенныхъ, у кокосовой пальмы и др.); 2) стѣнка ея, переходя въ околоплодникъ, плотнѣетъ, часто сильно утолщается

и древеснѣть (орѣхи); или, наоборотъ, становится мяскою, сочною (сочные плоды); 3) уменьшается нерѣдко число гнѣздъ и сѣмяпочекъ (дубъ, береза, разные пальмы: *Cocos*, *Lodoicea* и др.); или, рѣже, увеличивается число гнѣздъ (*Glaucium*, *Hedysarum*, *Mimosa*, *Cochlearia Armoracia*). Какія еще другія измѣненія происходятъ въ завязи и нѣкоторыхъ частяхъ цвѣтка, видно будетъ изъ описанія различныхъ плодовъ. Не слѣдуетъ при этомъ упускать изъ виду, что всѣ части плода существовали уже въ гинецеѣ и въ немъ являются только въ измѣненномъ видѣ; новыя образованія происходятъ въ одной сѣмяпочкѣ, превращающейся въ сѣмя, именно внутренній бѣлокъ покрытосѣмянныхъ и зародышъ.

Классификація плодовъ. Плоды происходятъ изъ различныхъ завязей и потому неодинаковы. Они различаются и способомъ раскрытія для выпуска сѣмянъ, различнымъ состояніемъ стѣнки своей, разрастаніемъ цвѣтоложа, входящаго въ ихъ составъ и т. д. Несмотря на это, всѣ плоды можно подвести подъ извѣстные типы или виды, т. е. классифицировать ихъ. Такъ *Линней* принималъ 7 типовъ или видовъ плодовъ; *Гертнеръ* 13; *Дэво* 45; *Ришаръ* 24; *Линдлей* 36 и т. д.

Можно раздѣлить плоды прежде всего на *простые* и *сложные* и на *настоящіе* и *ложные*, къ которымъ принадлежатъ еще различные отдѣльные типы.

Простые и сложные плоды. *Простой плодъ* (*fructus simplex*) происходитъ изъ одной завязи или простого гинецея; *сложный* — изъ сложнаго гинецея или изъ сросшихся простыхъ.

Сложные плоды представляютъ различныя видоизмѣненія. Главныя изъ нихъ слѣдующія:

а. Сборный плодъ (*syncarpium*): въ немъ всѣ одногнѣздныя завязи *одного* цвѣтка, перешедшія въ плодики, собраны вмѣстѣ. Сборные плоды образуются напр. изъ сложнаго гинецея *Ranunculus*, *Clematis*, *Paeonia*, *Aquilegia*, *Helleborus*, малины (у которой на разросшемся цвѣтоложѣ тѣсно скучились и срослись въ сборный плодъ прежнія завязи, перешедшія въ костянки, р. 221) и т. д.

b. Соплодіе (fructus compositus): въ немъ простые или сложные гинецеи *нѣсколькихъ цвѣтковъ*, расположенныхъ тѣсно другъ подлѣ друга, или *цѣлаго соцвѣтія*, сростаются въ одинъ плодъ. Напримѣръ, у ананаса изъ цѣлаго соцвѣтія образуется соплодіе изъ ягодныхъ плодовъ, сростающихся все вмѣстѣ, въ одно тѣло, вокругъ длиннаго цвѣточного стержня. У шелковицы изъ цѣлой цвѣточной кисти развивается соплодіе, составленное изъ костяножь, окруженныхъ каждая измѣнившимся мясистымъ околоцвѣтникомъ (р. 222). Соплодіе представляютъ также плоды смоковницы, хлѣбнаго дерева (*Artocarpus*) и т. д.

c. Различные ложные плоды, въ составъ которыхъ, кромѣ сложнаго гинецея, входятъ еще другія части цвѣтка, напр. ложный плодъ земляники (р. 223) или клубники, яблони, груши и т. п.



221.



222.



223.

221. Сборный плодъ малины (*Rubus idaeus*). — 222. Соплодіе шелковицы (*Morus nigra*). — 223. Ложный плодъ земляники (*Fragaria vesca*).

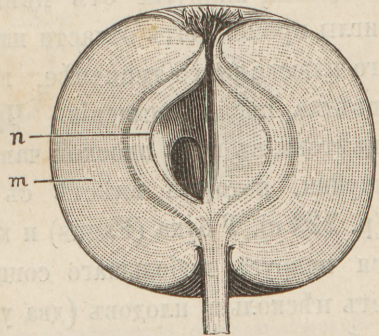
d. Распадающийся плодъ (schizocarpium) образуется изъ сложнаго гинецея, который распадается на одногнѣздные замкнутые, долевыя плодики (*mericarpia*), сходные обыкновенно съ орѣшками или сѣмянками. У зонтичныхъ такой плодъ распадается на двѣ сѣмянки, у кленовыхъ на двѣ крылатки, у губоцвѣтныхъ на 4 орѣшка, у *Malva* на многочисленныя орѣшки.

Ложные плоды. *Ложные плоды (fructus spurii)* отличаются тѣмъ, что въ составъ ихъ входятъ, кромѣ завязи, еще какія-нибудь части цвѣтка или повообразованія. Они могутъ произойти изъ одного цвѣтка, или изъ цѣлаго соцвѣтія.

Къ ложнымъ плодамъ, происходящимъ изъ *одного цвѣтка*, принадлежать, между прочимъ:

а. Яблоко (pomum): его наружную, мясистую часть составляетъ, главнымъ образомъ, разросшееся цвѣтоложе, окружавшее многогнѣздную, нижнюю завязь, перешедшую въ плодъ (р. 224 *м*). Часть стѣнки завязи принимаетъ въ плодѣ хрящеватое состояніе — это *зерновое яблоко (pomum capsulatum)*, напр. у яблони, р. 224 *п*, груши, айвы; или каменисто-твердое — *каменистое яблоко (pomum pyrenatum, putaminatum)*, какъ у Crataegus и Mespilus. Зерна въ гнѣздахъ — его сѣмена. Наверху яблока остатокъ чашелистиковъ.

б. Плодъ гранатника (balanista): ягода съ кожисто-одревенѣлой стѣнкой и съ гнѣздами, расположенными въ два, рѣдко три этажа; образуется съ участіемъ вогнутого цвѣтоложа; наверху остатокъ крупныхъ чашелистиковъ. У гранатника (*Punica Granatum*).



224.

224. Вдоль разрѣзанное яблоко (отъ *Pirus Malus*); *m* разросшееся мясистое цвѣтоложе, *n* хрящеватая стѣнка завязи; внутри гнѣзда зерно; сверху яблока остатки чашелистиковъ.

в. Плодъ шиповника или розы (т. н. cynarhodon) состоитъ изъ мясистаго, снаружи кожистаго, кружковиднаго гиантія, окружающаго многочисленныя плодики въ видѣ орѣшковъ (ср. р. 14).

г. Плодъ земляники и клубники (fructus Fragariae). Онъ состоитъ изъ разросшагося, мясистаго цвѣтоложа, въ которое погружены отдѣльныя плодики (р. 223).

Къ ложнымъ плодамъ, происходящимъ изъ *цѣлаго соцвѣтія*, относятся:

а. Плодъ шелковицы (Morus). Въ немъ каждую созрѣвающую завязь обрастаетъ чашечковидный околоцвѣтникъ, который становится мясистымъ и сочнымъ. Всѣ эти ложныя плодики собраны вокругъ цвѣточнаго стержня въ одно соплодіе (р. 222).

б. Плод *смоковницы*, или *фигового дерева* (*Ficus Carica*), т. н. винная ягода (*sycone*). Это соплодіе изъ многочисленныхъ, сухихъ плодиковъ, погруженныхъ въ мясистое цвѣтоложе грушевидной формы и внутри пустое (ср. р. 79).

Въ свою очередь, плюсконосныя (*Cupuliferae*) представляютъ примѣръ ложныхъ плодовъ, въ составъ которыхъ входятъ *новообразованія*, а именно *плюска* (*cupula*). Она составляетъ одревенѣлое образованіе въ видѣ плоской чаши (у дуба), или бочкала (у бука, каштана), обхватывающаго одинъ или нѣсколько плодовъ. Происходитъ плюска изъ кольцевиднаго валика цвѣтоножки, помѣщеннаго при основаніи женскаго цвѣтка или цѣлаго соцвѣтія, внаружи отъ цвѣточныхъ покрововъ; ея чешуйки или иглы происходятъ отчасти изъ прицвѣтничковъ. У дуба, у котораго плюска всего типичнѣе, валикъ разрастается, вокругъ одного цвѣтка, послѣ опыленія. Черезъ три недѣли онъ окружаетъ уже цвѣтокъ въ видѣ плоской чаши; на наружной ея поверхности чешуйки, которыя вмѣстѣ съ остальною ея частью древеснѣютъ (р. 229 с). У бука (*Fagus*) и каштана (*Castanea*) плюска образуется вокругъ небольшого соцвѣтія и потому впоследствии окружаетъ нѣсколько плодовъ (два у бука и три у каштана). Притомъ, у бука ея наружная поверхность съ жесткими волосками; у каштана — съ иглами. При созрѣваніи, плюска у нихъ растрескивается б. ч. четырьмя створками.

У *орешника* (*Corylus*) существуетъ *ложная плюска*, изъ двухъ или трехъ прицвѣтничковъ, возрастающихъ вмѣстѣ съ плодами и составляя съ ними какъ-бы родъ ложнаго плода (р. 225).

Настоящіе плоды. Въ составъ ихъ входитъ только сама завязь. Стѣнка ея превращается, какъ уже было упомянуто, въ *околоплодникъ* (*pericarpium*), который служитъ частью къ защитѣ сѣмянъ, частью къ ихъ распространенію.

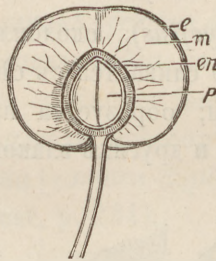
Въ околоплодникѣ можно различить два или три слоя тканей: 1) наружный (нерѣдко только въ видѣ кожицы); онъ называется *внѣшнимъ околоплодникомъ* (*epicarpium*); 2) средній, или *межплодникъ* (*mesocarpium*, или если онъ мясистый, то *sarcocarpium*) и 3) внутренній — *внутреннимъ околоплодникомъ* (*endocarpium*). При существованіи

только двухъ слоевъ, различаютъ внѣплодникъ и нутреплодникъ. Всѣ эти три слоя видны, напримѣръ, въ плодѣ (костянкѣ) вишни. Въ немъ наружная, тонкая кожица — внѣплодникъ (р. 226 *e*); мясистая часть — межплодникъ (р. 226 *m*); твердая оболочка, окружающая сѣмя, т. н. косточка — нутреплодникъ (р. 226 *en*).

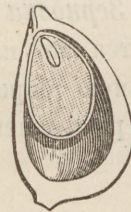
Всѣ настоящіе плоды можно раздѣлить на *сухіе* и *сочные*. Отдѣльные плоды между ними различаются способомъ раскрытія, состояніемъ отдѣльныхъ слоевъ, числомъ плодолистиковъ и сѣмянъ.



225.



226.



227.

225. Два плода орѣшника (*Corylus Avellana*) съ надрѣзанною, ложною плюскою.—
226. Продольный разрѣзъ плода вишни (*Prunus Cerasus*); *e* внѣплодникъ, *m* меж-
плодникъ, *en* нутреплодникъ, *p* сѣмя. — 227. Продольный разрѣзъ орѣшка *Thalic-*
trum; въ полости его сѣмя съ зародышемъ.

А. СУХІЕ ПЛОДЫ.

Околоплодникъ ихъ деревянистый, или кожистый, или пленчатый, съ бесочными клѣточками.

Одни изъ сухихъ плодовъ, во время зрѣлости, до прорастанія сѣмянъ, не раскрываются, а ихъ сѣмена съ тонкою, пленчатою оболочкой — это *нерастрескивающіеся* (*fructus indehiscentes*); другіе съ околоплодникомъ, который во время зрѣлости разрывается или растрескивается и выпускаетъ б. ч. многочисленныя сѣмена съ значительно развитою и плотною оболочкой, — это *растрескивающіеся* плоды (*fructus dehiscentes*).

I. Нерастрескивающиеся сухие плоды.

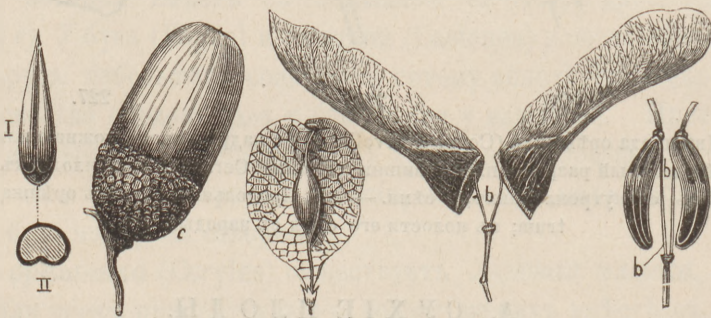
Они односѣмянные и тогда не распадаются; или многосѣмянные, распадающіеся на односѣмянные плоды.

а. Нераспадающіеся, односѣмянные плоды.

1. *Орѣхъ* (*nux*) имѣеть околоплодникъ толстый, твердый, деревянистый; сѣмя лежитъ въ полости его свободно; напр. плодъ орѣшника (*Corylus Avellana*), p. 225 и *Thalictrum* (p. 227).

2. *Жолудь* (*glans*): околоплодникъ плотно-кожистый; плодъ съ плоской (у дуба, p. 229).

3. *Зерновка* (*caryopsis*): околоплодникъ тонкій, кожистый сростается или плотно сливается съ сѣменемъ; снаружи часто съ продольною бороздкой; образуется изъ верхней завязи (у овса, p. 228, ржи, пшеницы и другихъ злаковъ; у гречишныхъ).



228.

229.

230.

231.

232.

228. Зерновка овса (*Avena sativa*); I сбоку, II въ поперечномъ разрѣзѣ. — 229. Жолудь дуба; c плюска. — 230. Простая крылатка ильма (*Ulmus campestris*). — 231. Двойная крылатка клена (*Acer platanoides*); b плодonoсецъ. — 232. Распадающаяся двусѣмянка зонтичнаго растенія (*Heracleum Sphondylium*); b плодonoсецъ.

4. *Сѣмянка* (*achænium*): околоплодникъ такой же, какъ у зерновки, плотно прилегающій къ сѣмени, но не сростающійся съ нимъ; образуется изъ нижней или верхней завязи; безъ продольной бороздки (у сложноцвѣтныхъ, гдѣ наверху еще часто хохолокъ, p. 96 и 99, какъ и у *Valeriana*, p. 97, и осоки).

5. *Простая крылатка (samara)*: сѣмянка, у которой околоплодникъ расширился въ кожистый, крылатый придатокъ (*Ulmus*, p. 230, *Fraxinus*, *Betula*, *Carpinus*).

b. Распадающіеся, многосѣмянные плоды.

1. *Двусѣмянка (diachaenium)*: плодъ изъ двухъ сѣмянокъ, распадающійся на двѣ односѣмянные половины (*mericarpia*); у разныхъ зонтичныхъ, гдѣ онѣ остаются наверху въ соединеніи съ *плодоносцемъ (carporhorum)*, p. 232 b.

2. *Сложная сѣмянка (polychaenium)*: состоитъ изъ большаго числа разъединяющихся или тѣсно расположенныхъ сѣмянокъ (*Ranunculus*, *Geum*).

3. *Дву- до многоорѣшникъ (fructus di-, polycoccus)*: дву- до многосѣмянный плодъ, распадающійся на столько же орѣшковъ; на примѣръ, трехорѣшникъ у *Euphorbiaceae*; четырехорѣшникъ у разныхъ *Labiatae* и *Boragineae*; многоорѣшникъ у *Malva*.

4. *Двойная крылатка (samara duplex)*: плодъ, распадающійся на двѣ крылатки (*Acer*, p. 231).

5. *Членистый плодъ (lomentum)*: состоитъ изъ двухъ или большаго числа сѣмянокъ, расположенныхъ другъ надъ другомъ въ одинъ или два ряда и разъединяющихся при созрѣваніи; происходитъ изъ боба или стручка, вслѣдствіе образованія поперечныхъ перегородокъ, которыя при созрѣваніи расщепляются. *Членистый бобъ (legumen lomentaceum)* у *Coronilla*, *Hedysarum* (p. 235); *членистый стручекъ (siliqua lomentacea)* у *Raphanus* (p. 238).

II. Растрескивающіеся сухіе плоды.

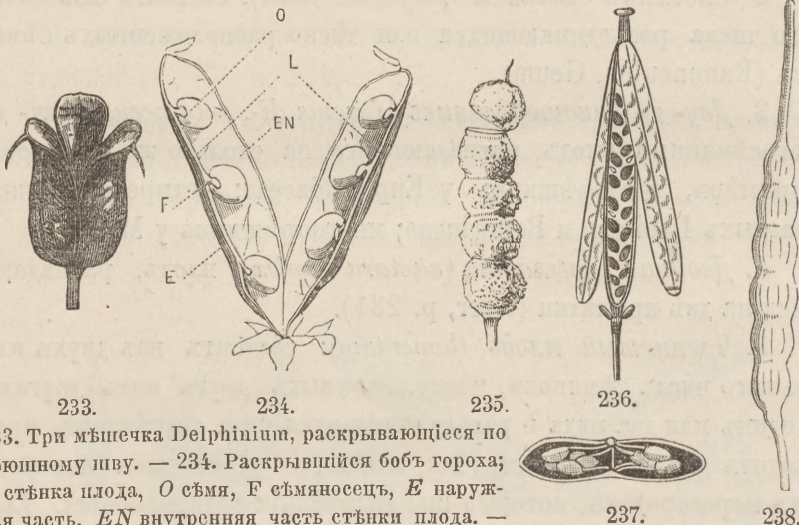
Сюда принадлежащіе плоды называются вообще *коробочными (fructus capsulares)*. Смотря по направленію трещинъ и по способу раскрытія, различаютъ плоды растрескивающіеся вдоль, поперекъ и порами.

а. Плоды растрескивающіеся вдоль.

1. *Мѣшечекъ*, или *листовка (folliculus)*: одногнѣздный плодъ; образуется изъ одного плодolistика и раскрывается по брюшному шву, къ которому прикрѣплены сѣмена. Мѣшечки разви-

ваются б. ч. по-нѣскольку изъ одного цвѣтка и расположены мутовчато (*Illicium anisatum*, *Aquilegia*, *Raeonia*, *Aconitum*, *Delphinium*, р. 233).

2. Бобъ (*legumen*): отличается отъ мѣшечка тѣмъ, что растрескивается брюшнымъ и спиннымъ швами, отъ вершины къ основанію; сѣмена прикрѣплены къ брюшному шву; изъ каждаго цвѣтка развивается только одинъ бобъ (вообще всѣ бобовыя и особенно мотыльковыя, р. 234).



233. Три мѣшечка *Delphinium*, раскрывающіеся по брюшному шву. — 234. Раскрывшійся бобъ гороха; *L* стѣнка плода, *O* сѣмя, *F* сѣмяносець, *E* наружная часть, *EN* внутренняя часть стѣнки плода. — 235. Членистый бобъ *Hedysarum*. — 236. Стручекъ желтофіоля (*Cheiranthus Cheiri*), раскрывшійся двумя створками; сѣмена прикрѣплены въ два ряда къ общей перегородкѣ. — 237. Поперекъ разрѣзанный стручекъ *Capsella Bursa pastoris*. — 238. Членистый стручекъ *Raphanus Raphanistrum*.

Форма боба обыкновенно продолговатая, болѣе или менѣе плоская; но нерѣдко встрѣчаются различныя видоизмѣненія. Напримѣръ, у видовъ *Medicago* бобъ серповидно-согнутый (*Med. falcata*), улиткообразный (*M. sativa*); свернутый бобъ у *Acacia Julibrissin*; цилиндрической, съ поперечными перегородками и выполненнѣй мякотью, у *Cassia Fistula* и т. д.

Бобъ можетъ быть ложно-двуплоднымъ (*legumen subbiloculare*) при вращаніи швовъ въ полость и неполномъ раздѣленіи ея на два гнѣзда, какъ у *Astragalus*.

Иногда бобъ становится *членистымъ*, или *кольчатымъ* (*legumen lomentaceum*) вслѣдствіе образованія поперечныхъ перегородокъ съ перехватами (*Cogonilla*, *Hedysarum*, p. 235); при созрѣваніи онъ распадается на отдѣльные членики, о чемъ уже было упомянуто.

3. *Стручекъ* (*siliqua*) и *стручечекъ* (*silicula*): тотъ и другой образуются изъ двухъ плодолистиковъ и двугнѣзны; сѣмена прикрѣплены къ обоимъ утолщеннымъ швамъ, съ одной и другой стороны перегородки (p. 236 и 237); раскрывается двумя створками снизу вверхъ, т. е. отъ основанія къ вершинѣ такимъ образомъ, что оба плодолистика отрываются другъ отъ друга и отъ перегородки общей имъ обоимъ; перегородка остается на цвѣтноножкѣ (p. 236). Встрѣчаются у разныхъ крестоцвѣтныхъ. Этотъ плодъ называется стручкомъ, если длина въ нѣсколько разъ превосходитъ ширину (*Erysimum*, *Brassica*, *Cheiranthus Cheiri*, p. 236); при меньшей длинѣ—это стручечекъ (*Thlaspi*, *Capsella Bursa pastoris*, *Cochlearia*). Различаютъ *широкоперегородчатый стручечекъ* (*silicula latisepta*), когда онъ сплюснутъ по широкой поверхности перегородки (*Cochlearia*, *Berteroa*); и *узкоперегородчатый* (*s. angustisepta*), когда сплюсненъ по краямъ перегородки (*Thlaspi*, *Capsella*, p. 237).

Стручекъ бываетъ иногда *членистымъ* (*siliqua lomentacea*) и тогда распадается на отдѣльные членики, какъ было уже упомянуто; наприм. у *Raphanus Raphanistrum* (p. 238).

4. *Коробочка* (*capsula*) образуется изъ одногнѣзднаго, многолистнаго, или изъ многогнѣзднаго гинецея и потому бываетъ одногнѣздная до многогнѣздная; растрескивается сверху внизъ на различную глубину и соотвѣтственно этому различаютъ коробочки, которыя растрескиваются: а) *зубчиками* (*capsulae dentibus dehiscentes*), если трещины не глубоки и не доходятъ до низу (какъ у *Lychnis*, *Primula*, p. 239); и б) *створками* (*capsulae valvis dehiscentes*), если онѣ доходятъ до низу, причемъ каждая отдѣлившаяся часть называется *створкой* (*valva, valvula*).

Створчатое растрескиваніе коробочекъ является въ трехъ видоизмѣненіяхъ:

1. *Растрескиваніе по перегородкамъ* (*dehiscencia septicida*), если плодолистики отдѣляются другъ отъ друга, слѣдовательно расщепляются сами перегородки; тогда каждая створка соотвѣтствуетъ отдѣльному плодолисту, р. 240 (*Colchicum*, *Hypericum*).

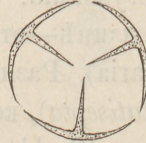
2. *Растрескиваніе по створкамъ* (*dehiscencia loculicida*), если каждый плодолистикъ растрескивается по срединѣ (по спинному шву). Въ этомъ случаѣ плодолистики на столько крѣпко срастаются между собою, что при созрѣваніи плода они легче растрескиваются въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ спинные швы. Каждая створка состоитъ изъ половины одного и половины другого изъ двухъ смежныхъ плодолистиковъ и по своей срединѣ несетъ перегородку, р. 241 (*Lilium*, *Tulipa*, р. 243, *Iris*, *Syringa*, *Hibiscus*, *Nicotiana*).



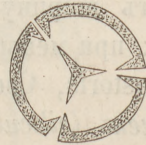
239.



240.



241.



242.

239. Коробочка первоцвѣта (*Primula*), растреснувшаяся зубчиками. — 240 — 242. Схематическіе поперечные разрѣзы растреснувшихся коробочекъ: 240 по перегородкамъ, 241 по створкамъ, 242 стѣнкоотрывно.

3. *Растрескиваніе стѣнкоотрывное* (*dehiscencia septifraga*) отличается отъ предъидущаго тѣмъ, что еще отрываются отъ створокъ перегородки, оставаясь соединенными между собою по срединѣ плода въ видѣ столбчика, р. 242 (*Convolvulus*, р. 244; *Datura Stramonium*, р. 245; *Rhododendron*).

Въ одногнѣздной коробочкѣ, происшедшей изъ многолистнаго гинецея, встрѣчается растрескиваніе по настоящимъ швамъ (гдѣ срослись краями плодолистики), какъ у *Gentiana*; или по срединѣ между ними (по спиннымъ швамъ), какъ у *Viola*.

в. Плоды растрескивающіеся поперекъ.

1. *Кузовокъ*, или *крыночка* (*pyxidium*): коробочка съ поперечнымъ, кольцеобразнымъ растрескиваніемъ, вслѣдствіе чего ея

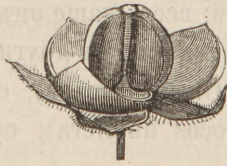
верхняя часть отпадает въ видѣ крышечки, а нижняя, большая остается въ соединеніи съ цвѣтоножкой (*Hyoscyamus*, р. 246; *Anagallis*, *Plantago*).

с. Плоды растрескивающіеся порами.

1. *Пористая коробочка (capsula porosa)*: въ извѣстныхъ мѣстахъ отрываются отъ стѣнки небольшія части, вслѣдствіе чего образуются отверстія въ видѣ поръ; сквозь поры выходятъ наружу сѣмена (макъ, р. 247; *Antirrhinum*).



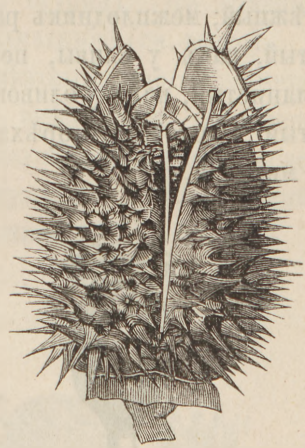
243.



244.



246.



245.

243. Коробочка тюльпана, растреснувшаяся по створкамъ. — 244. Стѣнкоотрывно растреснувшаяся коробочка вьюнка (*Convolvulus*). — 245. Стѣнкоотрывное растрескиваніе коробочки дурмана (*Datura Stramonium*). — 246. Кузовокъ бѣлены (*Hyoscyamus*): *d* отвалившаяся крышечка, *w* перегородка между двухъ гнѣздъ, *s* сѣмена, *k* стѣнка плода.

2. Особую форму пористой коробочки представляетъ *плоды резеды*. Сросшіеся краями три плодолистика еще въ завязи наверху не сходятся; переходя въ состояніе плода, ихъ отверстіе увеличивается и представляетъ одну большую пору (р. 248).

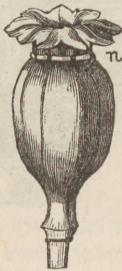
В. СОЧНЫЕ ПЛОДЫ.

Весь околоплодникъ этихъ плодовъ или же отдѣльные его слои остаются до созрѣванія сочными, или становятся къ этому

времени мясистыми. Ихъ можно раздѣлить на нерастрескиваю-
щіеся и растрескивающіеся.

а. Нерастрескивающіеся сочные плоды.

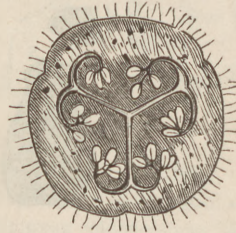
1. *Костянка (drupa)*: одногнѣздный, односѣмянный плодъ (только какъ исключеніе многосѣмянный); его нутреплодникъ жесткій, деревянистый, въ видѣ т. н. *косточки (putamen)*; она окружаетъ сѣмя до прорастанія (р. 236 en). Внѣплодникъ б. ч. пѣжный; межплодникъ различный: всего чаще онъ сочный и мяс-
истый, какъ у сливы, персика и вишни; въ другихъ случаяхъ ма-
слянистый, какъ у оливокъ (отъ *Olea europaea*); сухой и волокни-
стый у кокосоваго орѣха (отъ *Cocos nucifera*); сухой, безсочный
у миндаля.



247.



248.



249.

247. Пористая коробочка мака (*Papaver*); *n* поры подъ щитовиднымъ рыльцемъ. —
248. Коробочный плодъ реведы (*Reseda*). — 249. *Cucumis Colocynthis*: завязь пере-
ходящая въ плодъ — тыквицу; на наружной поверхности еще волоски, которые
на плодъ не существуютъ.

2. *Ягода (bacca)*: многосѣмянный плодъ; нутреплодникъ и обыкновенно также межплодникъ сочные и мягкіе, составляя т. н. *мякоть (pulpa)*; только внѣплодникъ кожистый, перѣдко да-
же жесткій. Въ мякоти сѣмена съ жесткою оболочкой. Съ мно-
гочисленными сѣменами ягода у смородины и крыжовника (*Ribes*),
винограда, барбариса (*Berberis*) и др.; въ видѣ исключенія встрѣ-
чается односѣмянная ягода (финики, отъ пальмы *Phoenix dacty-
lifera*).

Изъ числа ягодныхъ плодовъ, представляютъ нѣкоторыя особенноти слѣдующія.

Тыквина (*pepo, peponium*): происходитъ изъ нижней завязи, б. ч. изъ трехъ плодolistиковъ и трехгнѣздная; длинныя сѣмяносцы, съ многочисленными сѣменами, загибаются въ обратныя стороны и придаютъ плоду какъ-бы шестигнѣздный видъ (р. 249). Нутреплодникъ болѣе сочный, межплодникъ мясистый; внѣплодникъ кожисто-одревенѣлый; гнѣзда выполнены мякотью (у разныхъ тыквенныхъ: тыквы, дыни, арбуза, огурца). Къ тыквинѣ всего ближе подходитъ ягодный плодъ гранатника (см. выше).

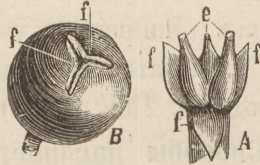
Померанецъ (*hesperidium*): многогнѣздный, многосѣмянный плодъ; происходитъ изъ верхней завязи; внѣплодникъ окрашенъ и съ многочисленными железками, выдѣляющими эфирное масло; межплодникъ губчатый, сухой и бѣлый; нутреплодникъ мясистый, сочный (плоды: апельсинъ, померанецъ, лимонъ).



250.



251.



252.

250. Шишка сосны (*Pinus sylvestris*). — 251. Одревенѣлая чешуйка *s* ели, съ двумя крылатыми сѣменами *sa*; ихъ крылья *f*. — 252. *A* молодая ягодная шишка можжевельника (*Juniperus communis*), послѣ удаленія верхушечныхъ листьевъ; *f/f* три плодolistика, нижній отогнутъ; *e* три сѣмяпочки, переходящія въ сѣмена. *B* зрѣлая ягодная шишка того же растенія; три плодolistика *f* еще различимы.

б. Растрескивающея сочныя плоды.

У нихъ околоплодникъ сочный, но не мясистый; при созрѣваніи онъ растрескивается и выпускаетъ сѣмена, б. ч. съ сильно развитою кожурой.

1. *Сочная коробочка (capsula succulenta)*: весь околоплодникъ растрескивается створками; у конскаго каштана (*Aesculus Hippocastanum*).

2. *Сочная костянка (drupa succulenta)* отличается тѣмъ, что растрескиваются только внѣшніе слои околоплодника, а нутреплодникъ образуетъ косточку, напр. у грецкаго орѣшника (*Juglans*).

Шишки. У большинства голосѣмянныхъ сѣмена на одеревенѣлыхъ чешуйкахъ (р. 251), тѣсно прикрѣпленныхъ вокругъ одеревенѣлаго стержня и составляющихъ вмѣстѣ особое образованіе, болѣе или менѣе конической формы — *шишку (conus)*; наприм. у сосны (р. 250), ели, лиственницы. Такое собраніе сѣмянъ, въ отличіе отъ плода, называютъ также *сѣмянникомъ*. Подъ названіемъ *strobilus* отличаютъ нерѣдко еще собраніе плодовъ съ общимъ очертаніемъ шишки; напр. у хмѣля (*Humulus*), гдѣ сѣмянки въ пазухѣ пленчатыхъ, или у ольхи (*Alnus*), гдѣ онѣ въ пазухѣ одеревенѣлыхъ покровныхъ чешуекъ.

Ягодною шишкой (galbulus) называютъ сѣмянникъ можжевельника (*Juniperus*): у него плодолистики, при созрѣваніи сѣмянъ, становятся мясистыми, срастаясь другъ съ другомъ какъ-бы въ ягоду (р. 252 А и В).

Способы распространенія плодовъ и сѣмянъ. Распространяютъ плоды и вмѣстѣ съ тѣмъ сѣмена, съ одной стороны, различныя устройства тѣхъ и другихъ; съ другой—вѣтеръ, вода, животныя и люди.

Къ такимъ особымъ устройствамъ принадлежатъ напр. крыловидныя образованія плодовъ въ видѣ крылатки, у березы, вяза, клена; или сѣмянъ, у елевыхъ и бигноніи; также аппаратъ летанія въ видѣ хохолка, у валеріаны и сложноцвѣтныхъ; волосистые плодики (*Anemone sylvestris*), или такіе же столбики плодовъ *Clematis*, *Pulsatilla*; крючкообразныя части плодовъ (моркови, *Galium Aparine*, *Cynoglossum*), также гипантія, окружающаго плодъ (*Agri-monia*), или столбиковъ (*Geum*), чашечки (*Bidens*), которыми зацѣпляется плодъ къ животнымъ и такимъ образомъ переносится.

Сѣмена разбрасываются и слѣдов. распространяются на известное разстояніе различными эластично растрескивающимися плодами, напр. у разныхъ видовъ *Lathyrus*, *Lupinus*, *Escholtzia californica*, гдѣ происходитъ быстрое раскручиваніе плода и вмѣстѣ съ тѣмъ разбрасываніе сѣмянъ. Или одни слои плода сочны и напряжены, другіе же не напряжены; вслѣдствіе этого происходитъ наконецъ разрывъ плодовой стѣнки и выбрасываніе сѣмянъ на известное разстояніе (*Cyclanthera*, *Oxalis*).

Плоды различныхъ злаковъ имѣютъ пленки съ очень гигроскопическими щетинками. Послѣднія внизу закручены; при смачиваніи онѣ раскручиваются, при высыханіи снова закручиваются. При помощи подобныхъ движеній происходитъ не только нѣкоторое перемѣщеніе, но и вбуравливаніе сѣмени въ землю.

Вѣтеръ способствуетъ перенесенію преимущественно мелкихъ плодовъ и сѣмянъ и, кромѣ того, тѣхъ изъ нихъ, которые имѣютъ крыловидные придатки, хохолки, волоски и т. п. образованія.

Распространеніе плодовъ и сѣмянъ водою незначительно и касается главнымъ образомъ различныхъ прѣсноводныхъ растений. Морскою водою переносятся преимущественно нѣкоторые случайно въ нее попадающіе плоды, напр. кокосовые орѣхи.

Напротивъ, при помощи животныхъ, именно птицъ и различныхъ млекопитающихъ, происходитъ значительное распространеніе плодовъ и сѣмянъ. Такъ, непереваренныя косточки и сѣмена сочныхъ плодовъ встрѣчаются въ ихъ экскрементахъ и разносятся, такимъ образомъ, легко на большія разстоянія; также плоды и сѣмена, которые пристають къ нимъ своими крючкообразными частями, волосками и т. п. Въ свою очередь, яркая окраска сѣмянъ или ихъ придатковъ облегчаетъ птицамъ находить ихъ и способствуетъ ихъ распространенію, какъ напр. яркоокрашенныя кровельки сѣмянъ *Eupomus*, *Taxis* и др.

Наконецъ, что касается вліянія человѣка на распространеніе плодовъ и сѣмянъ, то оно касается преимущественно т. н. сорныхъ травъ, которыя переносятся, нерѣдко, благодаря промышленности, земледѣлію и т. д., на большія разстоянія.

Происхождение и части сѣмени. Послѣ оплодотворенія сѣмяпочка превращается въ *сѣмя* (*semen*). Всего характеристичнѣе для сѣмени то, что въ немъ зародышъ. Кромѣ того, въ разныхъ случаяхъ, въ немъ еще бѣлокъ: вмѣстѣ съ зародышемъ, онъ составляетъ *ядро сѣмени* (*nucleus seminis*), соотвѣтствующее той же части сѣмяпочки; если же нѣтъ бѣлка, то все ядро состоитъ изъ самого зародыша. Поверхъ ядра одинъ или два *сѣмянные покрова* или *кожура* (*integumenta seminis, spermodermis*), образующихся б. ч. изъ покрововъ сѣмяпочки. Наконецъ, снаружи кожеры развиваются иногда особые придатки или родъ придаточнаго покрова — т. н. *кровелька* (*arillus*).

Изъ остальныхъ частей сѣмяпочки встрѣчаются въ сѣмени: ножка, рубчикъ (мѣсто, гдѣ отдѣляется сѣмя отъ ножки), сѣмяношовъ; часто замѣтенъ и сѣмявходъ въ видѣ бородавки или легкаго углубленія, напр. у фасоли рядомъ съ рубчикомъ.

Зрѣлое сѣмя. Созрѣвшее сѣмя имѣетъ не только извѣстную форму, строеніе и величину, но отличается и значительнымъ высыханіемъ. Такъ, въ то время, когда сѣмя готово отдѣлиться отъ плода, оно содержитъ, среднимъ числомъ, не болѣе 4 процентовъ воды; въ сѣменахъ же *Ricinus* ея до 8 проц.; съ другой стороны, наоборотъ, у *Lepidium sativum* 1 проц. воды, а въ сѣменахъ *Erysimum officinale* только полъ-процента.

Форма сѣмянъ всего чаще шаровидная; бываетъ она еще овальная, яйцевидная, многогранная (напр. трехгранная у гречи — *Polygonum Fagopyrum*; шестигранная у *Cicer arietinum*) и т. д.

Величина сѣмянъ очень различна. У орхидей напр. очень мелкія сѣмена (меньше миллиметра); у пальмъ — весьма крупныя (финиковая пальма, или у *Phytelephas, Lodoicea* и др.).

Самое **строеніе** различныхъ сѣмянъ видно будетъ изъ описанія отдѣльныхъ частей ихъ.

К о ж у р а.

Составъ и свойства кожуры. Всего чаще кожура ни что иное какъ разросшійся и измѣнившійся простой или двойной покровъ сѣмяпочки; но иногда въ составъ ея входитъ еще наружная часть ядра (*Oxalis*); или послѣдняя составляетъ ее сама.

Кожура *простая* или *двойная*; въ послѣднемъ случаѣ *наружная* называется *testa* и почти всегда толще, крѣпче и жестче *внутренней* (*tegmen*, или *endopleura*), которая тоньше, нѣжнѣе и растяжимѣе; напр. у *Ricinus* наружная кожура жестка и одеревенѣла, внутренняя — мягче и пленчата. Въ жесткой, сухой кожурѣ обыкновенно значительно отличаются отдѣльные слои другъ отъ друга. Рѣдко, наоборотъ, наружная кожура мягка и мясиста, а внутренняя жестка и деревяниста (*Ginkgo*, *Cuscutaceae*).



253.



254.



255.



256.

253. Сѣмя груши, съ гладкою поверхностью; налѣво рубчикъ. — 254. Сѣмя мака, съ сѣтчатою поверхностью. — 255. Сѣмя табака, съ извилистыми возвышеніями.

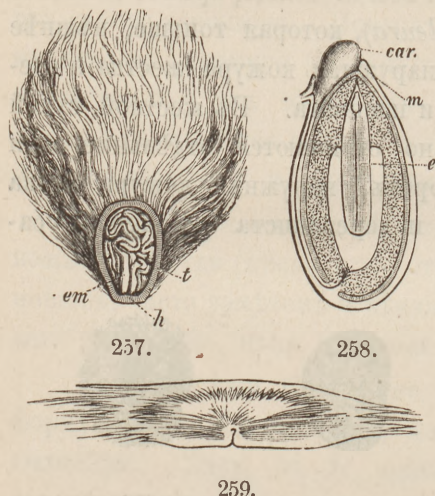
256. Сѣмя мокрицы (*Stellaria media*), съ остро-бугорчатою поверхностью.

Чаще обѣ оболочки двойнаго покрова, при созрѣваніи сѣмени, сливаются въ простую кожуру или, напротивъ, простой покровъ расщепляется на нѣсколько слоевъ.

Въ плодахъ съ твердымъ, нерастрескивающимся околоплодникомъ, также въ костянкѣ сѣмена защищены и потому ихъ *кожура* тонкая, *пленчатая* (обыкновенные и грецкіе орѣхи, желуди, миндаль). Въ растрескивающихся же и отчасти въ сочныхъ плодахъ кожура должна сама защитить выступившія сѣмена и потому плотнѣе, напр. *кожистая* (бобы, горохъ), *шелушистая* (макъ), *костяно-твердая* (виноградъ). Иногда наружныя клѣточные стѣнки кожуры ослизняются и легко разбухаютъ въ водѣ

(*Linum*, *Cydonia*, *Plantago Psyllium*); а отъ этого плотнѣе пристаютъ сѣмена къ землѣ и, кромѣ того, лучше защищены зародышъ отъ высыханія.

Наружная поверхность кожурь, слѣдовательно всего сѣмени, различна: гладкая (у льна, бобовъ, груши, р. 253), съ извилистыми возвышеніями (*Nicotiana Tabacum*, р. 255), сѣтччатая (*Paraver*, р. 254), ребристая (*Delphinium*), остро-бугорчатая (*Stellaria media*, р. 256) и т. д.



257. *Gossypium herbaceum*: продольный разрѣзъ сѣмени; *t* кожура, покрытая волосками, *em* зародышъ, *h* рубчикъ. — 258. *Ricinus communis*: продольный разрѣзъ полузрѣлаго сѣмени; *car.* мясистый придатокъ (*caruncula*) кожурь съ одной стороны сѣмявода *m*; *e* бѣлокъ. — 259. Крылатое сѣмя *Bignonia Catalpa*.

Нерѣдко поверхность сѣмени покрыта волосками; у хлопчатника (*Gossypium*) вся поверхность равномерно покрыта длинными волосками, дающими хлопокъ (р. 257). Неровности кожурь, въ видѣ бородавокъ, сѣтокъ, иглъ и т. д., служатъ къ защитѣ внутреннихъ слоевъ, если сѣмена подвергаются сильному тренію; тогда какъ волосистые придатки, какъ у хлопчатника, или крыловидные и т. п. способствуютъ перенесенію сѣмянъ при помощи вѣтра. Кромѣ того, различныя волосовидныя и щетинистыя образованія кожурь удерживаютъ сѣмя въ землѣ во время прорастанія.

Придатки; кровелька. Кожура мѣстами утолщается и разрастается, образуя различной формы *придатки* сѣмени. При болѣе значительномъ развитіи, когда придатки болѣе или менѣе составляютъ родъ покрова и происходятъ чрезъ разрастаніе кожурь или сѣмяножки, ихъ называютъ *кровелькой* (*arillus*), хотя этимъ терминомъ нѣкоторые авторы обозначаютъ вообще каждый придатокъ сѣмени.

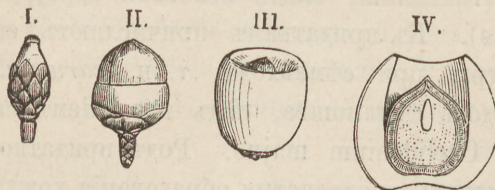
Придатки могутъ бытьъ въ видѣ крылатаго отростка, какъ у крылатыхъ сѣмянъ *Bignonia* (р. 259), *Lepidium marginatum* и сосны, р. 251; или въ видѣ пучка волосковъ, на концѣ противоположномъ сѣмязводу (*Epilobium*, близъ основанія ядра), или возлѣ рубчика (*Asclepias*). Къ придаткамъ причисляютъ еще мясистые отростки кожуры при сѣмязводѣ, т. н. *carunculae* (у *Euphorbiaceae*); или вдоль сѣмяношва, подъ названіемъ *strophiola* или *cristae*, какъ у *Chelidonium majus*. Родъ придатковъ составляютъ также упомянутыя волосистыя образованія кожуры у *Gossypium*.

Кровелька имѣетъ видѣ цѣльнаго или различно надрѣзаннаго, мѣшковиднаго образованія или же пучка волосковъ, обрастающаго болѣе или менѣе все сѣмя. Ту кровельку, которая образуется чрезъ разрастаніе сѣмяножки, или самой кожуры близъ нея, нѣкоторые называютъ *настоящею*, или *основною*, сохраняя собственно для нея терминъ *arillus* (какъ у *Nymphaea*, *Taxus*, *Salix* и *Populus*); кровельку же, которая происходитъ чрезъ разрастаніе кожуры близъ сѣмязвода, называютъ тогда *ложною*, или *микрoпилярною* (*arillodes*), какъ у *Euponymus*. Но такое раздѣленіе не обнимаетъ всѣхъ случаевъ: кровелька можетъ произойти, напр., между рубчикомъ и сѣмязводомъ (*Myristica*), или въ еще менѣе опредѣленныхъ мѣстахъ сѣмени. Разсмотримъ нѣсколько подробнѣе болѣе замѣчательныя изъ кровелекъ.

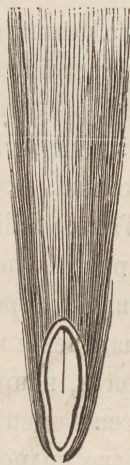
Кровелька кувшинки (*Nymphaea*) образуется сначала въ видѣ кольцеобразнаго валика, при основаніи сѣмяпочки, изъ самой ножки ея. Валикъ быстро расширяется и обрастаетъ все созрѣвающее сѣмя, образуя мѣшковидный, третій покровъ, но который съ нимъ не срастается.

У тисса (*Taxus baccata*) прямая, голая сѣмяпочка окружена сначала, при основаніи, одними чешуистыми верхушечными листиками (р. 260, I). Позднѣе между ними и основаніемъ созрѣвающей сѣмяпочки, вырастаетъ бокальчатая кровелька, которая окружаетъ до верху сѣмя въ видѣ мясистаго яркокраснаго мѣшка (р. 260, II — IV).

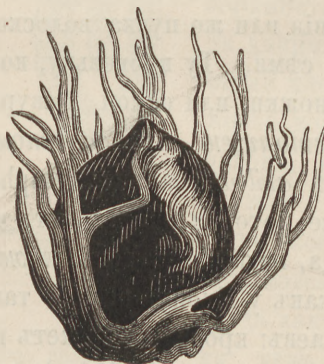
Кровелька сѣмянъ ивы (*Salix*, р. 261) и тополя (*Populus*) происходитъ изъ сѣмяножки въ видѣ пучка длинныхъ шелковистыхъ волосковъ, закрывающихъ собою все сѣмя.



260.



261.



262.

260. *Taxus baccata*: развитіе кровельки. I Прямая сѣмяпочка, окруженная при основаніи чешуйстыми листиками. II и III Послѣдовательное разрастаніе кровельки вокругъ созрѣвающаго сѣмени. IV Продольный разрѣзъ сѣмени (видны покровъ, бѣлокъ и зародышъ) и окружающей его мясистой кровельки. — 261. Вдоль разрѣзанное сѣмя ивы (*Salix*) съ волосистою кровелькой, исходящей изъ сѣмяножки. — 262. Сѣмя мускатнаго дерева (*Myristica fragrans*), т. н. мускатный орѣхъ, съ надрѣзанною кровелькой.

Микропилярная кровелька бересклета (*Evonymus europaeus*) обрастаетъ все черное сѣмя въ видѣ красно-оранжеваго мѣшка.

У мускатнаго дерева (*Myristica fragrans*) кровелька развивается между рубчикомъ и сѣмявходомъ; она разрастается къ основанію сѣмени (т. н. мускатнаго орѣха) въ видѣ чаши, которая кверху различно и неправильно надрѣзана (р. 262). Въ свѣжемъ состояніи кровелька яркокрасная; ароматъ ея сохраняется и въ сухомъ состояніи, когда она представляетъ т. н. мускатный цвѣтъ (*Macis, flores Macidis*).

Б ѣ л о к ъ .

Происхождение бѣлка. Бѣлокъ (*albumen*) встрѣчается въ бѣлковыхъ сѣменахъ (*semina albuminosa*) тотчасъ подь кожурою,

въ видѣ паренхимной ткани, содержащей питательныя вещества для развивающагося зародыша.

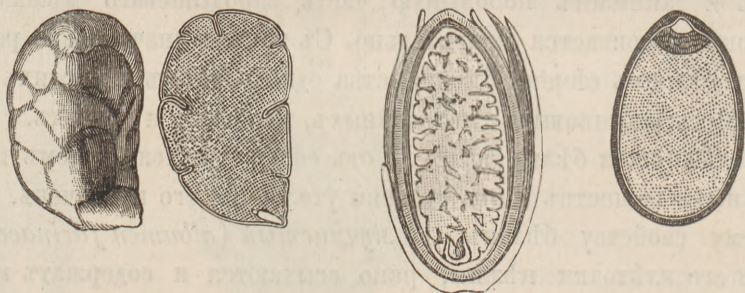
Происходитъ онъ въ зародышевомъ мѣшкѣ — это *внутренній блокъ* (*endospermum*); или сохраняется остальная часть ядра — это *наружный блокъ* (*perispermum*). Употребляя терминъ *блокъ*, подразумѣваютъ обыкновенно внутренній, такъ какъ разрастающійся зародышевый мѣшокъ, вмѣстѣ съ нимъ, уничтожаетъ б. ч. оставшуюся ткань ядра и потому онъ одинъ только встрѣчается въ сѣмени. Самый способъ происхожденія внутренняго бѣлка у голо- и покрытосѣмянныхъ различенъ и выше былъ уже описанъ.

Внутренній бѣлокъ; его свойства. Если зародышъ не великъ и занимаетъ небольшую часть зародышеваго мѣшка, то бѣлокъ развивается значительно. Съ такимъ значительно развитымъ бѣлкомъ сѣмена большинства однодольныхъ и многихъ двудольныхъ: лютиковыхъ, молочайныхъ, маковыхъ и другихъ.

Свойства бѣлка зависятъ отъ содержащихся въ немъ питательныхъ веществъ и отъ степени утолченія его клѣточекъ. По своему свойству бѣлокъ: 1) *мучнистый* (*albumen farinaceum*), если его клѣточки нѣжны, рано ссыхаются и содержатъ много крахмалу или бѣлковыхъ веществъ (злаки, гречихиныя); онъ даетъ хлѣбъ. 2) *Мясистый* (*alb. carnosum*) — мягкій, толстый, не содержащій мучнистыхъ веществъ (барбарисъ, фіалка). 3) *Маслянистый* (*alb. oleaginosum*) — съ нѣжными клѣточками, содержащими жирное масло (кедровые орѣхи, клещевина, макъ); изъ него получается клещевинное масло, маковое и т. д. 4) *Слизистый* (*alb. mucilaginosum*) — сочный, почти жидкій (*Calystegia*). 5) *Роговой* (*alb. corneum*) — бѣлокъ съ сильно утолщенными клѣточками и съ масломъ (кофейное дерево, финиковая пальма; ландышъ — *Convallaria majalis*, зонтичныя), или съ крахмаломъ (рисъ, кукуруза, перецъ). Роговой бѣлокъ утолщается и крѣпнетъ иногда до того, что похожъ на слоновую кость и тогда *костянистый* (*alb. osseum, eburneum*), какъ у слоновой пальмы (*Phytelerphas*). Утолщенныя, клѣтковинныя оболочки его клѣточекъ представляютъ, въ свою очередь, запасный матеріалъ, который

поздѣе растворяется и идетъ на питаніе развивающагося зародыша. Въ цареградскихъ стручкахъ (*Ceratonia Siliqua*) клѣточные оболочки бѣлка остуденѣваютъ; при смачиваніи онѣ разбухаютъ и превращаются въ слизь.

При значительномъ развитіи зародыша, бѣлокъ болѣе или менѣе имъ поглощается, нерѣдко даже до того, что *сѣмена безбѣловыя* (*semina exalbuminosa*), напр. горохъ, бобы, миндаль, у конскаго каштана, сложноцвѣтныхъ, тыквенныхъ, крестоцвѣтныхъ. Тогда запасныя питательныя вещества скопляются и отлагаются въ самомъ зародышѣ, придавая ему такое же мучнистое (у разныхъ мотыльковыхъ) или другое свойство.



263.

264.

265.

266.

263. Сѣмя плюща (*Hedera Helix*) съ лопастымъ бѣлкомъ. — 264. То же сѣмя въ продольномъ разрѣзѣ: складки кожеры вросли въ бѣлокъ; внизу, направо, зародышъ. — 265. Продольный разрѣзъ мускатнаго орѣха. Бѣлокъ мрамористый, внизу его зародышъ. Поверхъ толстой кожеры надрѣзанная кровелька. — 266. Продольный разрѣзъ сѣмени бѣлой кувшинки (*Nymphaea alba*). Наверху маленькій зародышъ; подъ нимъ небольшой (темный) внутренній бѣлокъ, къ которому прилегаетъ сильно развитой наружный.

Иногда зародышъ остается очень малымъ, а зародышевый мѣшокъ быстро расширяется и увеличивается: бѣлокъ можетъ его тогда не выполнить и явиться только тонкимъ слоемъ.

При этомъ образуется въ зародышевомъ мѣшкѣ полость, которая и въ сѣмени не выполнена (*Strychnos Nux vomica*) и облегчаетъ доставленіе зародышу, при прорастаніи, растворенныхъ, запасныхъ питательныхъ веществъ; или она наполнена молочной жидкостью, какъ у кокосоваго орѣха.

Наконецъ, въ другихъ случаяхъ бѣлокъ остается въ зачаточномъ состояніи или даже вовсе не развивается (*Orchidaceae*, *Alismaceae*, *Саппа*).

Бѣлокъ представляется невооруженному глазу обыкновенно въ видѣ сплошной массы; но иногда въ него вырастаютъ складки кожеры и придаютъ ему *лопастной* или *рубчатый* видъ (*alb. ruminatum*), какъ у плюща (р. 263 и 264); или *мрамористый* (*alb. marmoratum*), какъ въ мускатномъ орѣхѣ: здѣсь темноокрашенный, внутренній слой кожеры вырастаетъ лучисто въ впадины внутренняго бѣлка (р. 265); или большая часть его принадлежитъ наружному бѣлку и мучниста, а меньшая — внутреннему и мясиста, какъ у бѣлой кувшинки (р. 266).

Наружный бѣлокъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ ткань ядра отчасти или сполна сохраняется, образуя въ сѣмени наружный бѣлокъ.

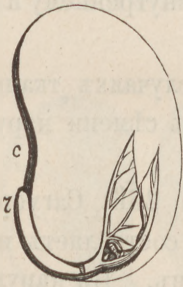
У разныхъ *Piperaceae*, *Nymphaeaceae* (р. 266), *Caryophyllaceae* и *Chenopodiaceae* главную массу бѣлка составляетъ наружный; а у *Саппа* онъ существуетъ только одинъ. Въ наружномъ бѣлѣбѣ отлагаются точно также запасныя питательныя вещества, которые идутъ затѣмъ на развитіе зародыша.

З а р о д ы ш ь.

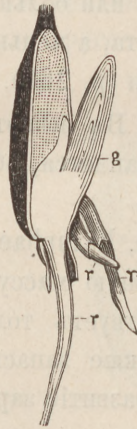
Форма и части зародыша. Всего проще форма малоразвитыхъ зародышей: они имѣютъ видъ шаровидной, мясистой и однородной массы (*Orobanche*, *Barringtonia*); или болѣе удлиненной или веретенообразной. Всего яснѣе форма зародыша, когда онъ сильно развитъ и самъ составляетъ все ядро сѣмени. Въ немъ тогда легко различить *ось* (*axis*) и боковые придатки—*сѣмядоли* (*cotyledones*).

Ось, или *тѣло* зародыша всего чаще цилиндрической, рѣже яйцевидной формы. Оно оканчивается на одномъ концѣ маленькимъ конусомъ—*корешкомъ* (*radicula*); а на другомъ, лежащемъ у двудольныхъ между сѣмядолями, — *перышкомъ*, или *почкой* (*plumula, gemmula*): она въ видѣ голой, плоской верхушки (у тык-

вы, лилейных), или съ листьями, какъ у гороха, бобовъ (р. 267), дуба, злаковъ. Корешокъ почти всегда обращенъ къ сѣмявходу и при прорастаніи сѣмени прямо удлиняется внизъ, развиваясь въ корень (у голосѣмянныхъ и двудольныхъ); или онъ скоро пропадаетъ и взаи́нъ его происходитъ цѣлый пучекъ корней изъ стебля (у однодольныхъ, р. 268 *r*). Перышко же растетъ вверхъ (р. 268 *g*) и образуетъ стебель и листья (р. 269 *s* и *b*).



267.



268.



269.

267. Зародышъ бобовъ: одна сѣмядоля снята, чтобы показать тѣло зародыша; *r* корешокъ; на противоположномъ концѣ почечка съ двумя листочками, *c* большая сѣмядоля. — 268. Прорастающее сѣмя пшеницы, разрѣзанное вдоль; *r* корешки, *g* почечка, надѣво отъ нея приотренная сѣмядоля, прилегающая къ большому, мучнистому бѣлку, а поверхъ его кожура. — 269. Молодое растение, образовавшееся изъ зародыша фасоли (*Phaseolus vulgaris*), въ естественную величину; *w* корень, *cc* двѣ сѣмядоли, *s* стебель, *b* настоящіе листья, *d* почка.

Въ томъ мѣстѣ, гдѣ исходятъ изъ тѣла зародыша сѣмядоли, находится небольшое утолщеніе — это *первый стеблевой узелъ* (*nodus primarius*); часть тѣла ниже его, до корешка, составляетъ *первое, подсѣмядольное междуузліе* (*internodium hypocotyle*).

Сѣмядоли. Онѣ представляютъ первые листья зародыша и содержатъ запасныя питательныя вещества, необходимыя для

его первоначальнаго развитія, наприм. масло, какъ въ горчицѣ, коноплѣ, рапсѣ, льнѣ, грецкихъ орѣхахъ и миндаляхъ; или крахмалъ и алейронъ (въ бобахъ, горохѣ).

Всего чаще и особенно въ безбѣловыхъ сѣменахъ сѣмядоли толстыя, мясистыя, выпуклыя съ одной стороны, плоскія или вогнутыя съ другой (бобы, горохъ); притомъ онѣ бѣлыя или слегка желтоватыя. Въ бѣловыхъ сѣменахъ сѣмядоли тонкія, листообразныя и зеленватыя и тогда сходство ихъ съ настоящими листьями еще больше. Онѣ могутъ быть сидячія или же черешчатыя.

Форма сѣмядолей очень различна. Часто онѣ цѣльныя, округлыя, почковидныя; иногда морщинистыя, какъ у грецкаго орѣха (р. 270); или пальчатыя (у липы). Нерѣдко онѣ различно согнуты, или свернуты кольцевидно или спирально.

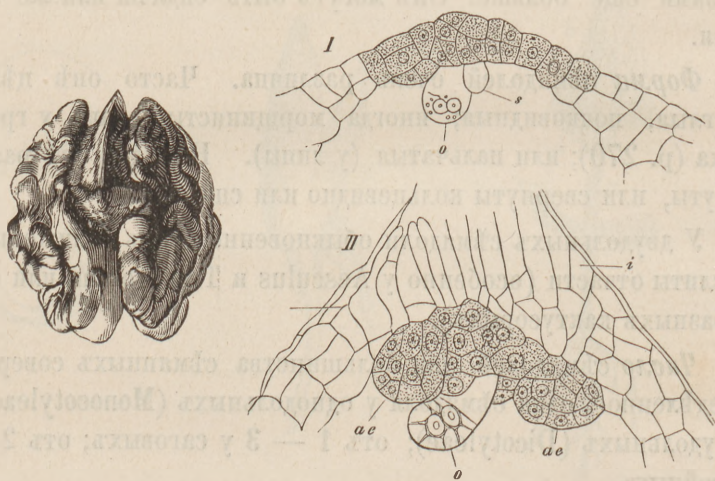
У двудольныхъ сѣмядоли обыкновенно очень сближены и даже слиты отчасти (особенно у *Aesculus* и *Tropaneolum*) или сполна (у разныхъ кактусовыхъ).

Число сѣмядолей для большинства сѣмянныхъ совершенно опредѣленное: одна сѣмядоля у однодольныхъ (*Monocotyleae*); двѣ у двудольныхъ (*Dicotyleae*); отъ 1 — 3 у саговыхъ; отъ 2 — 15 у хвойныхъ.

По *величинѣ* сѣмядоли одного зародыша чаще всего одинаковы (горохъ, бобы); иногда же одна изъ двухъ сѣмядолей значительно меньше (у *Tropa*, *Citrus Aurantium*). Въ сравненіи съ тѣломъ зародыша сѣмядоли всего чаще развиты значительно; иногда же, напротивъ, тѣло длинное, а сѣмядоли короткія (*Saxifraga*, *Verbascum*).

Сѣмядоли у нѣкоторыхъ растеній вовсе не развиваются и тогда зародышъ состоитъ изъ одной оси, какъ у повилики (*Cuscuta*), *Orobanche*, *Monotropa*, *Viscum*, *Balanophora* и другихъ паразитовъ. Или развивается сначала только одна сѣмядоля, а другая позднѣе — прямо въ зеленый листъ (*Cyclamen*, *Pinguicula*); или вторая сѣмядоля погибаетъ очень рано и изъ земли выступаетъ только одна (*Carum Bulbocastanum*).

Цвѣтъ и число зародышей. Обыкновенный цвѣтъ зародыша бѣлый; иногда же онъ окрашенъ въ желтый цвѣтъ (у нѣкоторыхъ крестоцвѣтныхъ), въ голубой (у *Salpiglossis*), или въ розовый (у *Thalia*). Кромѣ того, во время своего развитія зародышъ нрѣдко зеленѣетъ отъ образованія въ немъ хлорофилла, который можетъ снова исчезнуть и тогда зародышъ обезцвѣчивается; или же онъ сохраняется и въ зрѣломъ зародышѣ (*Viscum*, *Evonymus*, *Acer*, *Viola*, *Geranium*, различные крестоцвѣтныя).



270.

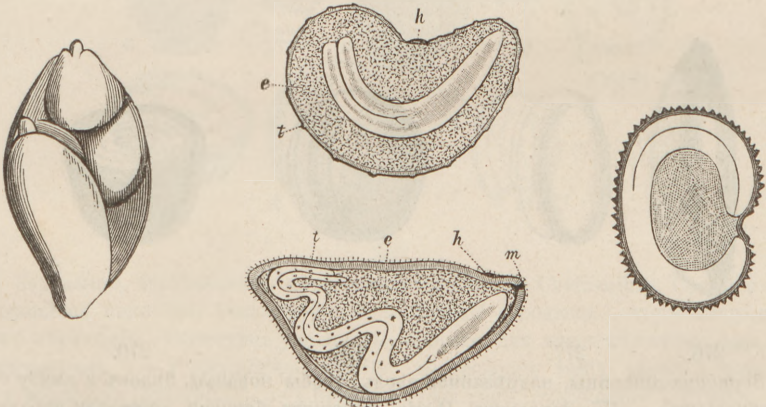
271.

270. Зародышъ грецкаго орѣха (*Juglans regia*) съ двумя большими, лопастыми сѣмядолями. — 271. Образованіе придаточныхъ зародышей у *Hosta* (*Funkia*) *saerulea* (Andr.) Tratt. Увелич. около 150 разъ. *I* Клѣтки ядернаго теменн съ содержимымъ; подъ ними оплодотворенная яйцевая клѣтка съ двумя ядрами и остаткомъ синергиды. *II* Изъ клѣточекъ ядернаго теменн, наполненныхъ содержимымъ, образовалось нѣсколько придаточныхъ зародышей; осталая часть ядра оттѣнена и зародышевый мѣшокъ непосредственно касается сильно утолщенныхъ клѣтокъ покрова; яйцевая клѣтка раздѣлилась на три клѣтки. Вездѣ *o* яйцевая клѣтка, *s* синергида, *ae* придаточные зародыши, *i* клѣтки покрова.

Въ каждомъ сѣмени встрѣчается обыкновенно одинъ только зародышъ. У нѣкоторыхъ же растений сѣмя содержитъ два или большее число зародышей (т. н. *Polyembryonia*). Происхожденіе ихъ различное. Такъ, въ зародышевомъ мѣшикѣ иногда двѣ яйцевыя клѣтки, которыя превращаются въ два зародыша (*Sinnip-*

gia, *Cypripedium Calceolus*, *Gymnadenia conopsea* и др.). Всего же чаще большее число зародышей въ сѣмени образуется чрезъ разрастаніе клѣточекъ ядра, прилегающихъ къ зародышевому мѣшку: онѣ вдаются въ него, дѣлятся повторно и превращаются въ зародыши, которые, для отличія, называютъ *придаточными*. Изъ яйцевой клѣточки при этомъ зародыша б. ч. не развивается. Такіе придаточные зародыши въ сѣменахъ *Hosta* (*Funkia*) *ovata* и *saerulea* (р. 271), разныхъ видовъ лука (*Nothoscordum* или *Allium fragrans*), *Evonymus europaeus*, *Alchornea* (*Coelebogyne*) *ilicifolia*; у *Citrus Aurantium* ихъ даже до 8 въ одномъ сѣмени (р. 272).

273.



272.

274.

275.

272. Ядро сѣмени апельсиннаго дерева (*Citrus Aurantium*) съ нѣсколькими зародышами. — 273. *Papaver somniferum*: продольный разрѣзъ сѣмени. — 274. *Convolvulus arvensis*: продольный разрѣзъ сѣмени. Въ обоихъ рисункахъ *t* кожура, *h* рубчикъ, *m* сѣмявходъ, *e* бѣлокъ, а въ немъ зародышъ. — 275. Продольный разрѣзъ сѣмени кокуля (*Agrostemma Githago*): зародышъ согнутый и периферическій.

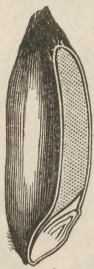
Положеніе зародыша. Различаютъ положеніе зародыша 1) относительно всего сѣмени и 2) относительно бѣлка.

Положеніе зародыша относительно всего сѣмени обуславливается сѣмяпочкою, изъ которой онъ произошелъ и тѣмъ обстоятельствомъ, что корешокъ его почти всегда обращенъ къ сѣмявходу. Смотря потому, кверху-ли, или книзу обращенъ корешокъ зародыша, различаютъ:

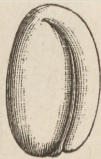
1. *Прямостоящій зародышъ* (*embryo erectus, homotropus*): корешокъ обращенъ къ основанію сѣмени, а сѣмядоли вверхъ, къ его свободной верхушкѣ; въ сѣменахъ, происшедшихъ изъ обратной сѣмяпочки (*Salvia, Pirus communis, Campanula, Viola, Iris*).

2. *Перевернутый зародышъ* (*embryo antitropus*): корешокъ обращенъ къ свободной верхушкѣ сѣмени; въ сѣменахъ, происшедшихъ изъ прямой сѣмяпочки (*Urtica, Rumex*). Кромѣ того, зародышъ:

3. *Согнутый* (*embryo curvatus, amphitropus*), въ сѣменахъ, происшедшихъ изъ согнутой сѣмяпочки, гдѣ слѣдовательно согнуть и зародышъ (*Datura, Mirabilis, Lychnis, Agrostemma Githago*, p. 275).



276.



277.



278.



279.

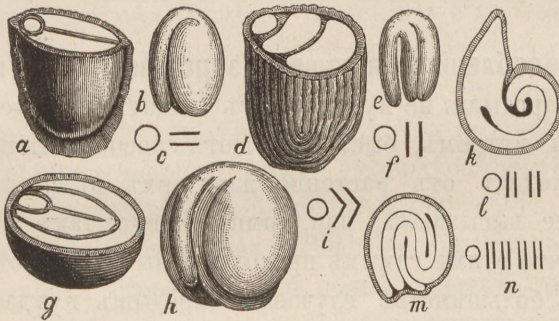
276. Зерновка пшеницы, надрѣзанная вдоль, чтобы показать бѣлокъ и внизу боковой зародышъ. — 277. Зародышъ *Iberis*: корешокъ боковой, сѣмядоли параллельныя. — 278. Зародышъ *Sinapis*: корешокъ спинной, сѣмядоли поперечныя, притомъ каждая изъ нихъ пополамъ сложенная. — 279. Поперекъ разрѣзанное сѣмя *Calycanthus* со спирально свернутыми сѣмядолями зародыша.

4. *Несоогласнолежащій* (*embryo heterotropus*), если мѣняется его положеніе относительно сѣмявхода во время созрѣванія сѣмени и корешокъ не лежитъ противъ него (*Anagallis, Asparagus, Triticum vulgare*).

Положеніе зародыша относительно бѣлка бываетъ: 1) *осевое*, когда зародышъ лежитъ по оси сѣмени и самъ окруженъ бѣлкомъ (*Viola, Pinus, Abies, Thalictum*, p. 227, *Paraver*, p. 273, *Convolvulus*, p. 274); 2) *боковое*, если онъ снаружи бѣлка и прилегаетъ къ нему сбоку (*злаки*, p. 276); 3) *периферическое*, если онъ самъ окру-

жаеть бѣлокъ (*Mirabilis*, *Agrostemma*, p. 275). Соответственно этимъ различнымъ положеніямъ, получаетъ то же названіе самъ зародышъ, а именно: *осевого*, *бокового* и *периферическаго*.

Относительное направленіе частей зародыша. Весь зародышъ всего чаще *прямой*; тогда его перышко и сѣмядоли составляютъ продолженіе корешка безъ всякихъ изгибовъ (*Rosaceae*, *Thalictrum*, p. 227). Если онъ *согнутъ*, то сѣмядоли отходятъ отъ корешка дугою; различные случаи, принадлежащіе сюда, встрѣчаются въ особенности между крестоцвѣтными и въ родѣ



280.

280. Зародыши, безбѣлковые, крестоцвѣтныхъ: *a* — с *Cheiranthus Cheiri*; *a* сѣмя, разрѣзанное поперекъ, показывающее положеніе зародыша, окруженнаго кожей; *b* зародышъ; оба рисунка увеличены; *c* знакъ для этого положенія зародыша (*Pleurorhizae*). *d* — *f* *Sisymbrium Alliaria*: изображенія такія же, какъ предыдущаго зародыша (*Notorhizae*). *g* — *i* *Brassica*, тоже: типъ *Orthoploceae*. *k* *Bunias*: сѣмя, разрѣзанное вдоль пополамъ, *l* его знакъ (*Spirolobeae*). *m* *Heliophila*: сѣмя, разрѣзанное вдоль пополамъ и *k* его знакъ (*Diplecolobeae*).

Асег. Такъ, корешокъ съ подсѣмядольною частью оси можетъ прилегать къ ребру обѣихъ плоскихъ сѣмядолей, т. е. къ щели между ними; тогда онъ *боковой*, а сѣмядоли *параллельныя* (*cotyledones parallelae, accumbentes*), какъ у бобовъ (p. 267), гвоздики, *Iberis* (p. 277), *Cochlearia*, *Cheiranthus Cheiri* (p. 280 *a, b*); группа крестоцвѣтныхъ съ такимъ зародышемъ называется *Pleurorhizae*, а схематическій знакъ для нихъ на p. 280 *c*. Прилегаеть корешокъ къ спинкѣ одной изъ сѣмядолей, то онъ *спинной*, а сѣмядоли *поперечныя* (*cotyledones transversae, incumbentes*), напр. у *Hesperis*, *Isatis*, *Sinapis*, p. 278, *Capsella*,

Sisymbrium (р. 280 *d — f*); сами же растенія *Notorhizae*. Если при этомъ сѣмядоли сложены по срединѣ, то это *Orthoploceae* (*Brassica*, р. 280 *g—i*, *Raphanus*, *Sinapis*). Группа *Spirolobeae* отличается тѣмъ, что сѣмядоли свернуты спирально и тогда поперечный разрѣзъ пересѣкаетъ каждую изъ нихъ два раза (*Bunias*, р. 280 *k, l*, *Calycanthus*, р. 279). Наконецъ, сѣмядоли могутъ такъ изогнуться, что поперечный разрѣзъ касается ихъ отъ трехъ до четырехъ разъ — это *Diplecolobeae*, напр. *Senebiera*, *Subularia*, *Heliophila*; р. 280 *m, n*, *Acer Pseudoplatanus*. Иногда свернута спирально одна голая ось зародыша, какъ у повилики (*Cuscuta*).

Приспособленія для защиты зародыша. Въ нѣкоторыхъ сѣменахъ зародышъ не нуждается въ защитѣ, напр. если сѣмена переносятся вѣтромъ, быстро теряютъ способность прорастанія; или происходятъ отъ растений, живущихъ въ сырыхъ мѣстахъ и потому не высыхаютъ; или сами сѣмена такъ мелки (какъ у орхидей), что этимъ самымъ предохранены отъ животныхъ и т. д.

Но, въ большинствѣ случаевъ зародышъ нуждается въ защитѣ, не только отъ вредныхъ вліяній температуры или сырости, но преимущественно отъ внѣшнихъ поврежденій. Такою защитой является для сѣмянъ раскрывающихся плодовъ то сама кожура (*Papilionaceae*, *Cruciferae*), то жесткій бѣлокъ (*Liliaceae*, *Iridaceae*, *Scrophulariaceae*), который окружаетъ зародышъ. Наконецъ, извѣстное анатомическое строеніе, какъ околоплодника (*Betula*, *Acer*), такъ и кожуры (*Coniferae*) тоже предохраняетъ зародышъ отъ вредныхъ механическихъ вліяній.

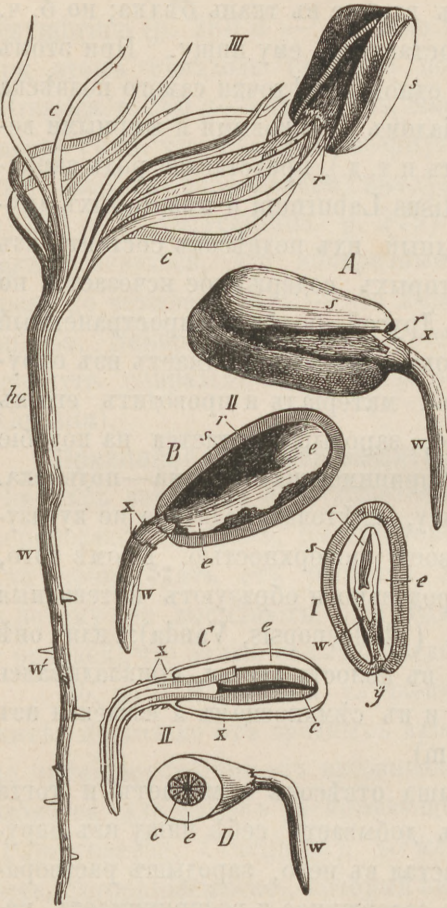
Въ сѣменахъ водяныхъ растений, кожура и самый околоплодникъ могутъ своимъ одревеснѣніемъ защитить зародышъ; а въ сочныхъ плодахъ, которые сѣдаются животными — жесткая, костяная оболочка, напр. косточка костянокъ, или сама кожура въ ягодныхъ плодахъ.

Способъ питанія развивающагося зародыша. Необходимый пищевой матеріалъ доставляетъ развивающемуся зародышу не только подвѣсокъ, но и бѣлокъ. Роль подвѣска хотя и ограничивается иногда только тѣмъ, что, во время своего удли-

ненія, онъ виѣдряетъ зародышъ глубже въ ткань бѣлка; но б. ч. онъ, сверхъ того, еще самъ доставляетъ ему пищу. При этомъ можно отличить два случая. Въ одномъ, клѣточки самого подвѣска наполняются пищевымъ матеріаломъ (бѣлковыми и жирными веществами, крахмаломъ, сахаромъ и т. д.), представляя родъ запасныхъ вмѣстилищъ, какъ у *Cytisus Laburnum* и нѣкоторыхъ другихъ мотыльковыхъ. Шаровидный ихъ подвѣсокъ состоитъ изъ многочисленныхъ клѣтокъ, которыхъ содержимое исчезаетъ по мѣрѣ возрастанія зародыша. Другой, болѣе распространенный случай показываетъ, что подвѣсокъ самъ воспринимаетъ изъ окружающихъ его клѣтокъ пищевой матеріалъ и проводитъ его къ зародышу: здѣсь, слѣдовательно, зародышъ питается на подобіе паразита при помощи своего воспринимающаго органа—подвѣска. Чтобы доставить пищу зародышу, клѣточки подвѣска не кутизуются, воспринимая ее всею своею поверхностью. Кромѣ того, клѣточки его дѣлятся иногда продольно и образуютъ нитевидныя вѣтви, обрастающія зародышъ (*Phalaenopsis*, *Vanda*); или онѣ врастаютъ, чрезъ сѣмяходъ, въ полость завязи, прилепываясь плотно къ ножкѣ сѣмяпочки и къ сѣмяносамъ и извлекая изъ нихъ пищу (*Serapias*, *Herminium*).

По мѣрѣ развитія зародыша отвѣсокъ отмираетъ и тогда исключительно самъ зародышъ добываетъ себѣ пищу изъ окружающихъ клѣтокъ бѣлка. Вростая въ него, зародышъ растворяетъ клѣточные оболочки и ихъ содержимое и воспринимаетъ растворенныя вещества. Вслѣдствіе этого поглощается бѣлокъ отчасти или сполна. Зародышъ злаковъ имѣетъ еще особый воспринимающій органъ, т. н. *щитикъ* (*scutellum*), при помощи котораго онъ питается бѣлкомъ. Щитикъ прилегаетъ сбоку къ бѣлку и самъ срастается съ зародышемъ, образуя родъ мѣшка, раскрытаго спереди.

Прорастаніе сѣмени. Зрѣлое сѣмя, не потерявшее своей всхожести, прорастаетъ при благопріятныхъ условіяхъ со стороны температуры, влажности и при достаточномъ доступѣ свободнаго кислорода. У покрыто- и голосѣмянныхъ прорастаніе состоитъ, въ общихъ чертахъ, въ слѣдующемъ. Бѣлокъ или сѣмядоли отъ



281.

281. *Pinus Pinea* L. I Продольный, срединный разръзъ сѣмени, у его микропиларный конецъ. II Начинающееся прорастаніе и выходъ корня. III Конецъ прорастанія, послѣ истощенія питающей ткани (бѣлка). A показываетъ растрескиваніе кожуры s; B: виденъ бѣлокъ e по снятіи одной половины кожуры; C продольный разръзъ бѣлка и зародыша; D поперечный ихъ разръзъ при начинающемъ прорастаніи. Вездѣ e сѣмядоли, w главный корень, x выпучившійся зародышевый мѣшокъ (въ B разорванный), hc подсѣмядольное междуузліе оси, w' боковые корни, r внутренний красный слой жесткой кожуры.

воспринятія воды набухаютъ; отъ этого растрескивается сѣмянная кожура, начиная съ сѣмявхода; а въ нераскрывающихся плодахъ также и околоплодникъ. Сквозь трещину высовывается, удлиняясь, корешокъ и подъ вліяніемъ силы тяжести (т. н. позитивнаго геотропизма) перегибается внизъ (р. 281 I, II). Корешокъ растетъ дальше по направленію силы тяжести, превращаясь въ главный корень. Когда онъ достигъ извѣстной длины, удлиняется, чрезъ промежуточный ростъ, подсѣмядольная часть оси и подъ обратнымъ вліяніемъ силы тяжести (т. е. негативнаго геотропизма), вытягивается сначала дугою, а затѣмъ выпрямляется прямо вверхъ (р. 281 III hc). Чрезъ дальнѣйшее удлиненіе подсѣмядольной части, вытаскивается изъ сѣмени верхній подсѣмядольный участокъ оси, вмѣстѣ съ сѣмядолями, и приподымается надъ землею (р. 281 III). Здѣсь онъ

выпрямляется окончательно, а сѣмядоли расходятся и расправляются въ видѣ первыхъ зеленыхъ листьевъ, сбросивши съ себя сѣмянную кожуру. Свободная верхушка оси, голая или съ почечкою, удлиняется поперхъ сѣмядолей и даетъ начало новымъ листьямъ. Таково прорастаніе у многихъ двудольныхъ, наприм. крестоцвѣтныхъ, молочайныхъ, тыквенныхъ и у большинства хвойныхъ (сосны, жизненнаго дерева, тисса).

У другихъ двудольныхъ, напр. дуба, конскаго каштана, у большинства однодольныхъ (злаковъ, лилейныхъ, пальмъ и т. д.), нѣкоторыхъ хвойныхъ и у саговыхъ сѣмядоли остаются болѣе или менѣе въ сѣмени, *подъ землею*, а выступает наружу, кромѣ корешка, только почечка, вслѣдствіе удлиненія основанія сѣмядолей. Кромѣ того, у однодольныхъ главный корень существуетъ не долго и замѣняется придаточными корнями. Существуютъ еще различныя видоизмѣненія прорастанія, которыхъ не станемъ касаться.

Л И С Т Ъ.

Листъ, какъ часть побѣга. Разсматривая побѣгъ, можно замѣтить въ немъ, верѣдко, цѣлую систему развѣтвленій. Одни изъ нихъ представляютъ повтореніе самого побѣга, но въ болѣе молодомъ и упрощенномъ состояніи — это его вѣтви или боковые побѣги различнаго порядка; другія, обладая только *ограниченнымъ ростомъ*, имѣютъ совершенно иной видъ, происходятъ изъ наружныхъ клѣточныхъ слоевъ (изъ коры), тотчасъ подъ свободною верхушкой побѣга или его вѣтвей, т. н. *точкою роста* (*punctum vegetationis*) и составляютъ какъ-бы боковые придатки ихъ: это *листья* (*folia*). Такъ какъ подъ побѣгомъ понимаютъ не только главную часть его или *восходящую ось* (*axis ascendens*), но и всю систему его развѣтвленій, т. е. его вѣтви и листья, то для отличія отъ нихъ эта ось называется особымъ терминомъ — *стеблемъ* (*caulis*). Такимъ образомъ, говоря о листѣ, слѣдуетъ помнить, что онъ безъ стебля или его вѣтвей не можетъ образоваться, тогда какъ стебли или ихъ вѣтви бываютъ и безлистные.

Вырастая всегда сбоку стебля или его вѣтвей, въ томъ мѣстѣ, гдѣ въ послѣдствіи стеблевой узелъ, листья называются поэтому также *боковыми*, или *придаточными членами* или *органами* (*organa lateralìa, appendicularia*). Таковы, въ особенности, обыкновенные стеблевые листья. Разсматривая ихъ въ развитомъ состояніи, видно, что они всего чаще зеленые, плоскія, притомъ *билатеральныя* образованія, т. е. такія, которыя могутъ быть раздѣлены на двѣ симметричныя половины только въ одномъ направленіи по оси стебля; кромѣ того они *дорсивентральны*, такъ какъ ихъ нижняя, наружная или тыльная поверхность отличается отъ верхней, внутренней или брюшной.

Между листомъ и стеблевымъ узломъ существуетъ почти всегда еще *почка* (*gemma*), т. е. молодой побѣгъ въ видѣ оси съ листьями (р. 282). Если листъ черешчатый, то кромѣ того въ томъ мѣстѣ, откуда онъ исходитъ изъ стеблевого узла, находится припухлость — это т. н. *подушечка* (*pulvinulus*); она виднѣе при отпаденіи листа; на ней остается тогда *листовой рубецъ* (*cicatricula*), р. 282, I и II b. Древесныя растенія, сбрасывающія свои листья, ясно показываютъ листовые рубцы, напр. липа, конскій каштанъ, тополь, ильмъ, кленъ, ясень, сирень.

Назначеніе листьевъ. Назначеніе обыкновенныхъ листьевъ состоитъ преимущественно въ усвоеніи углекислоты воздуха; кромѣ того они служатъ для испаренія и дыханія. Недоразвитые листья, какъ напр. чешуйки почекъ и прицвѣтники, защищаютъ болѣе нѣжныя части, точно также, отчасти, видоизмѣненные листья (цвѣточные покровы, колючки кактусовъ); или они поддерживаютъ, укрѣпляютъ растеніе, какъ, между прочимъ, прицвѣтки, или усики.

Листовыя формаціи. Стеблевые листья отличаются необыкновеннымъ разнообразіемъ. Даже на одномъ и томъ же стеблѣ появляются часто совершенно различные листья. Ихъ можно соединить нерѣдко въ три группы или *формаціи*, между которыми существуютъ постепенные переходы. Такъ, внизу стебля самые неразвитые листья: ихъ называютъ *низовыми* (р. 283 a—b). Выше слѣдуютъ *промежуточные*, или *средилные*, которые

всѣмъ извѣстны вообще какъ зеленые листья; они развиты всего разнообразнѣе и сильнѣе и часто съ прилистниками (р. 283 *c — f*). Употребляя терминъ *листь*, подразумѣваютъ обыкновенно эти срединные листья. Вслѣдъ за ними, еще выше, помѣщены опять болѣе мелкіе и другого вида листья — это *верхушечные* (р. 283 *g — h*). Всѣ эти листовыя формаци показывають напр. стебли *Orchis latifolia* и другихъ орхидей и *Valeriana dioica* (р. 283).

Низовые листья.

Низовые листья, или *чешуйки* (*squamae, phyllades*) отличаются не только своимъ мѣстопоявленіемъ, но и особыми признаками. Очень часто они первые листья побѣга. Они не служатъ для усвоенія углекислоты воздуха, или только очень незначительно и представляютъ или защищающіе органы (въ почкахъ и на корневищахъ), или вмѣстилища запасныхъ



282.

283.

282. *Ulmus campestris*: I побѣгъ; его листья опали, *b* рубецъ на подушечкѣ, *k* почка; II продольный разрѣзъ конца вѣтви съ почкою, *a* конецъ стебля съ точкою роста, *bl* молодые листочки, *d* покровныя чешуйки почки, *b* листовой рубецъ. — 283. *Valeriana dioica*: цѣльное растеніе; *a — b* низовые, влагалищные листья; *c — f* промежуточные листья, изъ нихъ *c — d* черенчатые съ влагалищемъ, *e — f* сидячіе; *g — h* верхушечные листья въ видѣ прицвѣтниковъ, окружающихъ соцветія.

питательныхъ веществъ, напр. въ луковицахъ. Б. ч. они блѣдныя или бурые, даже черноватыя, безъ выдающихся жилокъ, при-

крѣпленные къ стеблю широкимъ основаніемъ, безъ разграниченія на черешокъ и пластинку, и никогда не имѣютъ прилистниковъ. вмѣстѣ съ тѣмъ они мясистые, или же кожистые, рѣдко тонкокожистые, какъ на мясистыхъ побѣгахъ. Низовые листья представляютъ образованія, задержанныя въ своемъ развитіи, такъ какъ въ однихъ случаяхъ они состоятъ изъ одного листового зачатка; въ другихъ — и это всего чаще — изъ листового основанія, въ видѣ влагалища, съ неразвившеюся, пропавшею пластинкой. Встрѣчаются они на разныхъ подземныхъ стебляхъ, напр. на корневищахъ, или въ видѣ листьевъ луковицъ; кромѣ того, какъ тотчасъ было упомянуто, и на надземныхъ стебляхъ. Незеленыя растенія, въ родѣ *Orobanche* и *Neottia*, имѣютъ только низовые листья, кромѣ цвѣточныхъ. Низовые же листья покрываютъ почки въ видѣ *покровныхъ чешуекъ*. Къ низовымъ листьямъ принадлежатъ также сѣмядоли зародыша.

Верхушечные листья. Они развиваются вверху стебля, въ области цвѣтковъ и соцвѣтій; на этомъ основаніи ихъ называютъ вообще *прицвѣтными листьями* или *прицвѣтниками* (*bractea*). Въ частности подъ *прицвѣтникомъ* или *кроющимъ листомъ* понимаютъ такой листъ, изъ пазухи котораго вырастаетъ цвѣтокъ; послѣдній въ молодости имъ прикрытъ. Тѣ же прицвѣтные листья, которые сзади или сбоку цвѣтоножки или сидячаго цвѣтка и предшествуютъ ему, составляютъ т. н. *предлистья*, или *прицвѣтнички* (ср. стр. 43). У разныхъ однодольныхъ ихъ по одному, рѣже больше, какъ у злаковъ, гдѣ междолистки (*lodicaulae*) и внутренняя пленка (*palea interna*) прицвѣтнички, а наружная настоящій прицвѣтникъ; у большинства двудольныхъ два боковыхъ прицвѣтничка, напр. у *Campanula Trachelium* (р. 286).

Въ сравненіи съ обыкновенными листьями прицвѣтники б. ч. меньше, сидячіе, съ суженнымъ основаніемъ, зеленые, пестрые или бѣлые и иногда весьма ярко окрашенные, какъ у *Origanum vulgare*, *Salvia splendens* и *involucrata*, разныхъ *Bromeliaceae*, *Bougainvillea*, *Poinsettia*, *Melampyrum arvense* (красные) и *пемогосумъ* (гдѣ они сначала синіе, а позднѣе зеленые), у *Euphorbia* Сура-

rissias (золотисто-желтые до краснаго цвѣта), *Cornus mas* (большіе желтые, окружающіе все соцвѣтіе) и т. д.

Къ прицвѣтникамъ вообще принадлежатъ еще:

a. Обвертка (involucrum) и обверточка (involucellum) зонтичныхъ. Первая представляетъ кругъ прицвѣтниковъ при основаніи всего соцвѣтія; вторая — при основаніи каждаго отдѣльнаго вторичнаго зонтика (*Aethusa*, *Chaerophyllum temulum*, р. 82). Вслѣдствіе недоразвитія, можетъ не быть обвертки или обверточки, или даже ни той, ни другой (*Foeniculum*, *Pimpinella Anisum*).

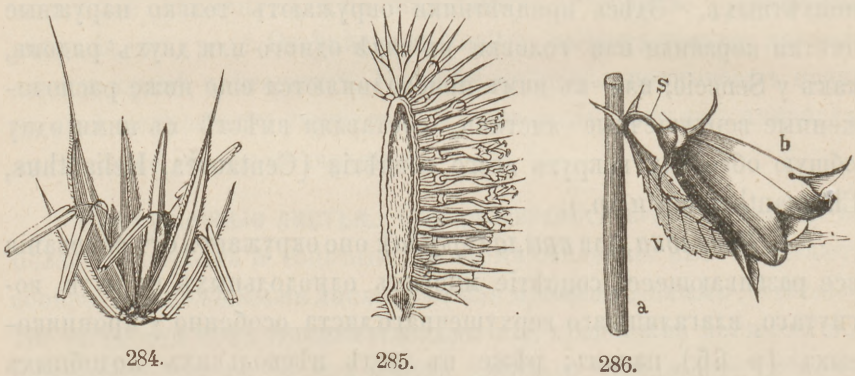
b. Общая обвертка (involucrum commune, anthodium) сложнопцвѣтныхъ. Здѣсь прицвѣтники окружаютъ только наружные цвѣтки корзинки или головки въ видѣ одного или двухъ рядовъ, какъ у *Senecio*; или къ нимъ присоединяются еще ниже расположенные верхушечные листики, составляя вмѣстѣ съ ними одну общую обвертку вокругъ всего соцвѣтія (*Centaurea*, *Helianthus*, *Chrysanthemum* и др.).

с. Поволока, или крыло (spatha): оно окружаетъ отъ основанія все развивающееся соцвѣтіе многихъ однодольныхъ въ видѣ вогнутаго, влагалищнаго верхушечнаго листа, особенно у аронниковыхъ (р. 66), пальмъ; рѣже въ видѣ нѣсколькихъ подобныхъ листьевъ, какъ у маиса. Нѣкоторые аронниковыя имѣютъ поволоку своеобразной формы и ярко окрашенную, напр. она внутри бѣлая у *Calla palustris*, или бѣлая и косо-воронковидная у *Richardia aethiopica*; яркокрасная у *Anthurium Scherzerianum*. У *Allium* одинъ или два прицвѣтника окружаютъ въ родѣ пленчатой поволоки головчатое соцвѣтіе. Поволока развивается, въ другихъ случаяхъ, и вокругъ одного цвѣтка (*Narcissus*, р. 103, гдѣ прорванная развившимся цвѣткомъ поволока не изображена).

d. Кроющія чешуйки (glumae) и наружная пленка (palea externa) злаковъ. Первые находятся при основаніи одного или нѣсколькихъ колосковъ, числомъ отъ двухъ до шести (р. 284). За ними внутри расположены обыкновенно двѣ пленки, изъ которыхъ наружная прицвѣтниківъ. Какъ онѣ, такъ и кроющія чешуйки пленчаты, сухощавы, блѣдны и болѣе или менѣе формы ладьи, прикрѣпленные широкимъ основаніемъ къ оси.

е. Къ плепчатымъ прицвѣтникамъ принадлежатъ также *об- щія пленки (paleae)* сложноцвѣтныхъ и ворсянковыхъ (*Dipsacaceae*, рис. 285); онѣ находятся при основаніи отдѣльныхъ цвѣтковъ въ самомъ соцвѣтіи и нерѣдко являются очень мелки- ми, узкимп и тогда называются *пленочными щетинками* или *во- лосками (fimbriellae)*.

Разнообразіе прицвѣтниковъ показываютъ еще слѣдующіе примѣры. Они въ видѣ одного обыкновеннаго зеленого листа у *Sampanula Trachelium* (р. 286) и многихъ другихъ; перисто-



284. Колосокъ ржи изъ двухъ цвѣтковъ. Направо и налѣво, снаружи, по одной от- дѣленной крошечной чешуйкѣ; за ними кнутри видны по одной наружной пленкѣ съ щетинкой и по одной внутренней; въ каждомъ цвѣткѣ по три тычинки и пестикъ съ перистымъ рыльцемъ. — 285. Продольный разрѣзъ черезъ головку *Dipsacus sil- vestris*; въ пазухахъ общихъ пленокъ цвѣтки, прикрѣпленные къ длинному цвѣ- толожу. Цвѣтки и пленки лѣвой стороны не изображены. — *Sampanula Trachelium*: *a* стебель, *v* прицвѣтникъ, надъ нимъ два прицвѣтничка, *s* цветоножка, *b* цвѣтокъ.

и мелконадрѣзанные у *Nigella damascena* (р. 191); у липы длин- ный, блѣдный и сухощавый прицвѣтникъ, съ которымъ срастается цвѣтоносный побѣгъ (р. 287). У *Anemone nemorosa* прицвѣтники сходны съ обыкновенными листьями, тройчатые и расположены довольно далеко отъ цвѣтка; у *A. Pulsatilla* и *pratensis* они зна- чительно меньше листьевъ; у *A. Hepatica* прицвѣтникъ изъ трехъ листиковъ подъ самымъ цвѣткомъ, составляя переходную форму къ наружной чашечкѣ. Последнюю образуютъ прицвѣтники у большинства мальвовыхъ и у гвоздики.

Изъ приведенныхъ примѣровъ видно, что прицвѣтники окружаютъ или одинъ цвѣтокъ (какъ у *Sampanula Trachelium*, *Anemone*, *Nigella damascena*), или большее число ихъ (*Cornus mas*).

Назначеніе прицвѣтниковъ состоитъ преимущественно въ защитѣ развивающихся, нѣжныхъ цвѣточныхъ образований.

Замѣтимъ еще, что сами листовыя образования цвѣтка принадлежатъ къ видоизмѣненнымъ верхушечнымъ листьямъ.

Части листа. Несмотря на все разнообразіе, можно различить въ листьяхъ отъ одного до трехъ участковъ или составныхъ частей. Въ вполне развитомъ листѣ ясно видны обыкновенно всѣ



287.



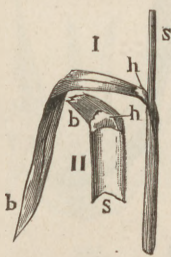
288.

287. Цвѣтоносный побѣгъ (s) липы, v прицвѣтникъ. — 288. Часть стебля *Lilium bulbiferum*; въ пазухѣ сидячихъ листьевъ выводковья почки.

три части, а именно: 1) *пластинка* (*lamina*), или плоская и расширенная, свободная, верхняя и самая существенная часть (р. 283 с — f, р. 292); 2) *черешокъ* (*petiolus*) — средняя, суженная (см. тѣ же фигуры) и 3) *влагалище* (*vagina*) нижняя, расширенная часть, особенно въ томъ мѣстѣ, гдѣ она подходит къ стеблю и болѣе или менѣе его обхватываетъ (р. 283 а — d и р. 292). Но, у многихъ растенийъ листья состоятъ только изъ двухъ частей, напр. изъ пластинки и черешка — такіе листья *черешковые*, или *черешчатые* (*folia petiolata*), какъ у вишни, дуба, клена, тыквы. Или листъ состоитъ изъ пластинки и влагалища и тогда

онъ *влагалищный* (*folium vaginatum*), какъ у злаковъ; или изъ одной только пластинки, т. н. *сидячій* (*fol. sessile*), какъ у большинства хвойныхъ, *Lilium bulbiferum* (р. 288) и др. Кромѣ того, листь имѣетъ, въ разныхъ случаяхъ, прилистники.

Влагалище. Составляя расширенное основаніе листа, влагалище обхватываетъ болѣе или менѣе стебель и прикрѣпляетъ къ нему пластинку. Влагалище встрѣчается преимущественно у однодольныхъ, рѣже у двудольныхъ, напр. у зонтичныхъ и лютиковыхъ. Большіе листья имѣютъ сильнѣе развитое влагалище; такъ между зонтичными листья *Angelica*, *Ferula*, гдѣ оно въ видѣ мѣш-



289.



290.



291.

289. Роа анна. I часть стебля *s* окружена надрѣзаннымъ влагалищемъ листовою пластинкою *b*, *h* язычекъ; II сильнѣе увеличенная часть листа, *b* пластинка, *s* влагалище, *h* язычекъ. — 290. *Viola tricolor*: *b* листь; *nn* перисто-надрѣзанные прилистники. — 291. *Lathyrus Aphaca*. Часть побѣга, прилистники по два супротивныхъ; листочки превратились въ усики.

ка, переходящаго выше въ черешокъ; или изъ гречишныхъ у ревеня (*Rheum*). Въ видѣ длинной трубки обхватываетъ влагалище часть стебля и граничитъ непосредственно къ пластинкѣ у осоки, гдѣ притомъ оно *цѣльное* (*vagina integra*); а у злаковъ — съ одной стороны вдоль *надрѣзанное* (*vagina fissa*), р. 289. Слабо развитое влагалище только отчасти обхватываетъ стебель (у плюща).

Прилистники. *Прилистники* (*stipulae*) появляются у основанія листового черешка, по одному съ одной и другой стороны его: это *боковые прилистники* (*stipulae laterales*). Похожи они

на настоящія листовыя пластинки (у *Salix*, *Pisum*, *Viola tricolor*, р. 290, *Galium*, *Asperula*, *Rubia tinctorum*, *Passiflora*); или они кожистые, пленчатые, бурые или блѣдные и опадаютъ вслѣдъ за распусканіемъ листьевъ, какъ у липы, дуба, яблоневыхъ (у бука они опадаютъ позднѣе). Прилистники меньше листьевъ, хотя у *Viola tricolor*, *Pisum*, *Lathyrus Aphaca* (р. 291), *Rubia*, *Galium* и т. п. они значительной величины. Прилистники только у черешчатыхъ листьевъ и поэтому они гораздо чаще у двудольныхъ, нежели у однодольныхъ.



292.

293.

292. *Polygonum sycosum*. Простые листья, состояще изъ пластинки и длиннаго черешка съ влагалищнымъ основаніемъ, поверхность котораго раструбъ *o*. — 293. *a*. *Rosa centifolia*: непарноперистый листь, при его основаніи два прилистника. *b*. *Viburnum rotundifolium*: произенный листь. *c*. *Lonicera Caprifolium*: сросшіеся листья.

Прилистники, вырастающіе изъ пазухи листа, называются *пазушными* (*stipulae axillares*). Они образуются изъ двухъ боковыхъ чрезъ разрастаніе между ними промежуточной ткани, которая соединяетъ ихъ въ одинъ прилистникъ. Къ пазушнымъ прилистникамъ относится т. п. *раструбъ* (*ochrea*). Онъ представляетъ сросшіяся прилистники, исходящій изъ основанія листа и окружающій поверхъ его стебель въ видѣ трубки. Раструбъ особенно

развить у *Rheum*, *Polygonum Bistorta* и другихъ гречишныхъ (р. 292). Между ними, напр. у *Rheum undulatum* можно встрѣтить на одномъ и томъ же растеніи раструбъ, а въ области со-щвѣтій отдѣльные боковые прилистники, что еще яснѣе указываетъ на генетическую связь тѣхъ и другихъ. Раструбъ въ молодости, т. е. въ почкѣ совершенно замкнутъ и покрываетъ точку роста въ родѣ колпачка; затѣмъ его прорываютъ развивающіяся части: у гречишныхъ онъ остается въ видѣ трубки, окружающей часть стебля; у *Ficus elastica* онъ расщепляется на-двое и сбрасывается.

Различаютъ еще различныя особенности прилистниковъ. Такъ раструбъ гречишныхъ образуется чрезъ срастаніе прилистниковъ надъ листовымъ черешкомъ и потому они называются *надпазушными* (*stipulae supraaxillares*): при срастаніи подъ черешкомъ, прилистники *подпазушные* (*stipulae infraaxillares*), какъ у *Ficus*, *Artocarpus*. Боковые прилистники супротивныхъ листьевъ называются *межлистными* (*stip. intrafoliaries, intrape-tiolares*), напр. у мареновыхъ, хмѣля. При этомъ они *свободны* или болѣе или менѣе *срастаются* (у хмѣля сосѣдніе прилистники двухъ различныхъ листьевъ почти до верху, гдѣ каждый прилистникъ обозначается еще зубчикомъ).

Если между двумя прилистниками разрастается основаніе листа, то они являются какъ-бы *приросшими* и неправильно такъ и называются (*stipulae adnatae*), наприм. прилистники влагалищаго основанія листа розы (р. 293 а), клевера и земляники.

Прилистники, похожіе на зеленые листья, называются *листоватыми* (*stipulae foliaceae*); или они *пленчатые* (*st. membranaceae*), или *колючие* (*st. aculeatae*); къ послѣднимъ принадлежитъ напр. пара колючекъ при основаніи сложнаго листа бѣлой акаціи (*Robinia Pseudacacia*) и простаго листа *Euphorbia splendens*. При основаніи листочковъ сложнаго листа существуютъ иногда на общемъ черешкѣ небольшіе листообразные отростки, т. н. *прилистнички* (*stipellae*), напр. у *Robinia* и *Phaseolus*. Они представляютъ, по всей вѣроятности, образованія, аналогичныя прилистникамъ, или же зачаточныя листочки сложнаго листа.

Съ прилистниками имѣеть пѣкоторое сходство т. н. *язычекъ* (*ligula*). У злаковъ онъ вырастаетъ съ внутренней стороны листа, на границѣ пластинки и влагалища, въ видѣ цѣльнаго или надрѣзаннаго, пленчатаго отростка (р. 291 *h*), составляя продолженіе влагалища. Пальмы съ вѣрообразными листьями имѣють язычекъ на передней сторонѣ листа и верхушкѣ черешка; онъ бѣловатый, бахромчатый у *Pritchardia*, болѣе плотный у *Livistona*. У *Chamaecors* язычекъ не только на внутренней сторонѣ листа, но и на наружной, раздѣляясь здѣсь на двѣ чешуи.

Прилистники развиваются раньше листьевъ и служатъ для ихъ защиты, пока они въ почечномъ состояніи. Большіе зеленые прилистники, подобно листьямъ, усваиваютъ углекислоту воздуха и замѣняютъ ихъ въ этомъ отношеніи болѣе или менѣе, напр. у *Viola*, *Pisum*, *Lathyrus Aphaca* (у послѣдняго они даже единственные органы усвоенія).

Черешокъ. Въ черешчатыхъ листьяхъ пластинка различно отдалена отъ стебля, смотря по длинѣ черешка. Сама форма черешка тоже не одинакова. Обыкновенно онъ прямой (иногда изогнутый, какъ у *Clematis*), округленный съ нижней поверхности и плоскій или выемчатый съ верхней; иногда же онъ округленъ съ той и другой поверхности и тогда почти *цилиндрическій* (плющъ, піонъ). Въ другихъ случаяхъ черешокъ сплюсненъ, по расширенъ съ боковъ, т. е. *крылатый* (*petiolus alatus*), какъ у *Citrus Aurantium* и *Dionaea*; или, наоборотъ, сбоку сплюсненный, что способствуетъ колебанію листа при малѣйшемъ дуновеніи вѣтра, какъ у осины (*Populus tremula*) и разныхъ тополей. Бокое сплюсчиваніе съ одновременнымъ расширеніемъ черешка въ двѣ противоположныя стороны достигаетъ высшаго предѣла въ т. н. *филлодіи* (*phyllodium*): это черешокъ, принявшій видъ пластинки. Филлодіи существуютъ одновременно съ пластинками, какъ у разныхъ новоголландскихъ акацій (*Acacia melanoxylon*, *heterophylla*, р. 294, *longifolia* и др.); или они совершенно замѣняютъ пластинки, какъ серповидные филлодіи въ болѣе старыхъ *Eucalyptus Globulus*. Филлодіи обращены къ свѣту ребромъ, а не широкою поверхностью какъ пластинки. Поэтому растенія съ

филлодіями дають очень мало тѣни. Филлодіи отличаются отъ пластинокъ и большею плотностью.

Иногда черешокъ еще вздувается и наполняется воздухомъ, какъ это показываютъ плаваюціе листья водяного орѣха (*Trapa natans*, p. 307), *Pontederia crassipes* и *azurea* и *Eichhornia*.

Замѣтимъ еще, что черешокъ во многихъ листьяхъ не рѣзко отдѣляется отъ пластинки: она переходитъ или суживается въ него постепенно, напр. у *Primula officinalis*. Листоватая окраина черешка можетъ даже перейти на самый стебель и тогда такой листъ *сбѣгающій* (*folium decurrens*), а стебель *крылатый* (*caulis alatus*), напр. у *Symphytum*, *Carduus*, *Verbascum*.



294.

294. *Asacia heterophylla*: вѣтка съ филлодіями и двоякоперистыми листьями.

При отсутствіи черешка и влагалища листъ прикрѣпленъ самой пластинкой къ стеблю и называется, какъ уже было замѣчено, *сидячимъ*. При этомъ пластинка можетъ обхватить стебель кругомъ — тогда листъ *стеблеобъемлющій* (*folium amplexicaule*), наприм. у *Hyoscyamus*, *Brassica Rapa*, *Papaver somniferum* и разныхъ лютиковъ; или приблизительно на половину — это *полу-объемлющій* листъ (*fol. semiamplexicaule*), какъ у *Isatis*, *Pulicaria* и *Thlaspi arvense* и *perfoliatum*. Объемлющіе листья бываютъ еще *прозенные* (*folia perforliata*), когда основныя части листа срастаются между собою и стебель будто проходитъ сквозь него (*Bupleurum rotundifolium*, p. 293 b); или они *сросшіеся* (*folia connata*), когда два суротивныхъ листа соприкасаются своими основаніями и срастаются (*Silphium*, *Lonicera Caprifolium*, p. 293 c).

Пластинка; ея нервація. *Пластинка*, или *отгибъ*, обыкновенно плоска, тонка (толщиною въ нѣсколько десятыхъ миллиметра), причемъ ея плоскость перпендикулярна къ оси несущей ее стеблевой части. Несмотря на все свое разнообразіе, пластинка сѣмянныхъ растений всегда имѣеть *нервы*, или *жилки* (*nervi*), т. е. ребристые, болѣе плотные и блѣдные выступы, которые замѣтнѣе съ нижней поверхности, и между ними болѣе мягкую, зеленую ткань (отъ присутствія хлорофилла)—т. н. *сумежье* (*mesophyllum*). Послѣднее наиболѣе существенная часть, такъ какъ въ немъ происходитъ усвоеніе углекислоты воздуха и образованіе питательныхъ веществъ для растенія. Сумежье служить еще для дыханія и испаренія. Нервы, какъ сосудисто-волоконистые пучки, уравниваютъ притокъ и убыль воды и питательныхъ веществъ; кромѣ того поддерживаютъ пластинку въ распротертомъ состояніи для выгоднѣйшаго освѣщенія ея и предохраняютъ ее отъ разрыва вѣтромъ. Въ мясистыхъ листьяхъ (*Aloe*, *Agave*, *Crassulaceae*) нервы скрыты внутри ихъ; также въ листьяхъ хвойныхъ, вересковыхъ, нѣкоторыхъ подорожниковыхъ, бурачниковыхъ и т. д. Или, въ другихъ случаяхъ, нервы ясно просвѣчиваютъ, но не образуютъ ребристыхъ выступовъ.

По нервамъ или *нерваціи* листья бываютъ *однонервные* и *многонервные*. Первые встрѣчаются рѣдко; въ нихъ пробѣгаетъ продольно только одинъ, неразвѣтвленный нервъ, напр. у большинства хвойныхъ, у *Elodea*.

Въ *многонервныхъ* листьяхъ вступаетъ въ пластинку одинъ развѣтвляющійся или сразу нѣсколько подобныхъ нервовъ.

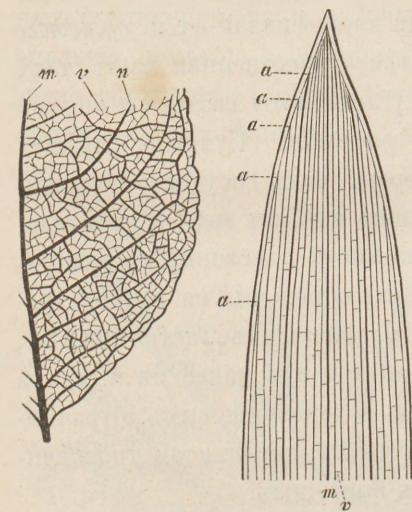
При вступленіи въ пластинку *одного* нерва, т. н. *средишного*, или *главнаго* (*nervus medianus, primarius*), можно различить два главныхъ типа нерваціи: *перистую* и *лучистую*. Первый типъ встрѣчается въ *перистоонервныхъ* листьяхъ (*folia pinnatinervia, penninervia*). Въ нихъ отъ средишного нерва исходятъ болѣе тонкія *боковыя* вѣтви, или *вторичныя* (*nervi secundarii*) на подобіе перышковъ пера (*Salix*, p. 295, *Rosa* p. 293 a, *Vaccinium Myrtillus*, p. 301, *Fagus*, *Ulmus*, *Sorbus*, p. 316, *Trifolium*, p. 323).

Къ второму типу принадлежит нервація *дланервныхъ*, или *ланчатонервныхъ* листьевъ (*folia palmatinervia, palmi-nervia*): въ нихъ срединный нервъ дѣлится отъ основанія пластинки лучисто на различное число расходящихся боковыхъ вѣтвей почти такой же толщины, какъ онъ самъ (Potentilla, p. 317, Abutilon, p. 318, Acer, Geranium, Hedera).

Оба эти типа встрѣчаются очень часто и почти исключительно у двудольныхъ. Такъ какъ при этой нерваціи боковыя развѣтвленія исходятъ изъ срединнаго нерва подъ угломъ, то такія листья называются также *углонервными* (*folia angulinervia*).

Пробѣгаютъ и оканчиваются боковыя вѣтви въ перисто- и дланервныхъ листьяхъ неодинаково. Всего замѣчательнѣе, въ этомъ отношеніи, слѣдующіе случаи:

1. Боковыя вѣтви, не доходя до окраины листа, развѣтвляются на многочисленныя мелкія вѣточки, которыя соединяются между собою, образуя родъ сѣтки: это *сѣтчатые* нервы (*nervi dictyodromi*), какъ въ *сѣтчатыхъ* листьяхъ (*folia*



295.

296.

295. Часть листа ивы (*Salix Caprea*), съ перистой и сѣтчатой нерваціей; *m* срединный нервъ, *n* перисто исходяція боковыя вѣтви, *v* сѣтчато соединенныя вѣточки нервовъ. — 296. Верхній конецъ листа злака съ параллельной нерваціей; *m* срединный нервъ, *a* анастомозы, *v* поперечныя вѣточки нервовъ.

reticulata), напр. у *Salix* (p. 295), *Vaccinium Myrtillus*, p. 301, *Pirus communis*, *Salvia*, *Malva*, *Geranium*. Сѣтчатые листья у многихъ двудольныхъ, тогда какъ между однодольными они рѣдки (напр. у *Paris*, *Smilax*, *Dioscoreaceae* и различныхъ *Agaceae*). Главныя нервы выступаютъ въ сѣтчатыхъ листьяхъ гораздо замѣтнѣе и по нимъ получаетъ названіе самый листъ.

2. Боковыя вѣтви не доходятъ до окраины, заворачиваются вверху и соединяются съ такою же вышележащею боковою вѣтвью въ петлю: это *петлистые* нервы (*nervi brachydromi*), напр. у вишни, миртовыхъ, пасленовыхъ и бурачниковыхъ.

3. Боковыя вѣтви не доходятъ до окраины и загибаются къ вершинѣ листа, не образуя между собою ясныхъ петель: *дужи-стые* нервы (*nervi camptodromi*), напр. у *Cornus mas* и меластомовыхъ.

4. Наконецъ, нервы *краевые* (*nervi craspedodromi*), если боковыя вѣтви прямыя и пробѣгаютъ до самой окраины, какъ у *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Castanea*, *Fagus*, *Acer platanoides*. Особое видоизмѣненіе этой нерваціи въ *щитовидныхъ листьяхъ*: изъ мѣста прикрѣпленія черешка расходятся боковыя вѣтви лучисто во всѣ стороны, напр. у *Hydrocotyle*, *Tropaneolum*, *Ricinus* и *Nelumbium*.

Обращаясь къ многонервнымъ листьямъ, въ которые сразу вступаетъ *нѣсколько* нервовъ, можно различить два наиболѣе распространенныхъ типа, почти исключительно свойственныхъ листьямъ однодольныхъ: *параллельную*, или *полосатую нервацію* и *дугонервную*. Въ томъ и другомъ случаѣ вступаетъ въ пластинку большее число нервовъ, которые сходятся при вершинѣ. Если при этомъ нервы прямыя и параллельныя другъ другу на значительномъ протяженіи, то листъ *прямонервный*, или просто *параллельнонервный* (*folium rectinervium*), рис. 296, какъ у злаковъ, осоки, ананасныхъ, *Phormium*, *Pandanus*; если же нервы отъ самаго основанія пластинки пробѣгаютъ дугою, то листъ *дугонервный* (*folium curvinervium*), какъ у разныхъ лилейныхъ, *Alisma*, *Plantago*, *Sagittaria* (р. 306) и орхидныхъ. Продольные нервы соединяются еще другъ съ другомъ тонкими развѣтвленіями, исходящими изъ нихъ б. ч. подъ прямымъ угломъ.

Особое видоизмѣненіе многонервной нерваціи составляетъ т. н. *стоповидная* (*nervatio pedata*). Здѣсь сразу вступаютъ въ пластинку три нерва: средній сравнительно тонокъ и пробѣгаетъ прямо вверхъ, а два боковыхъ довольно толсты, загибаются тотчасъ одинъ вправо, другой влѣво и даютъ вѣтви всегда съ той же

стороны, которыя нерѣдко пробѣгаютъ еще по самой окраинѣ; примѣры: *Helleborus* (р. 324), *Aristolochia Clematitis*, *Asarum europaeum* (р. 303), *Parnassia palustris*.

Въ заключеніе, упомянемъ еще о *вперообразной* перваціи, при которой вступаетъ въ пластинку нѣсколько главныхъ нервовъ и развѣтвляются повторно вилообразно (*nervi diadromi*); послѣднія вѣтви доходятъ до окраины (напр. у *Ginkgo*).

Нервація листьевъ очень постоянна и характерна для даннаго растенія. Поэтому она имѣетъ особенно важное значеніе для опредѣленія ископаемыхъ растеній, отъ которыхъ сохраняются часто только небольшіе листовые участки изъ однихъ нервовъ.

Простые и сложные листья. Разсматривая листовую пластинку можно замѣтить, что у однихъ растеній къ каждому черешку, исходящему изъ стебля, прикрѣплена только одна пластинка — такой листъ *простой* (*folium simplex*), напр. у клена, ивы, липы; у другихъ же, къ самому черешку прикрѣплены еще другіе листочки — черешковые или сидячіе: тогда весь такой листъ *сложный* (*folium compositum*), какъ у бѣлой акаціи, конскаго каштана и т. д.

Пластинки какъ простыхъ, такъ и сложныхъ листьевъ очень разнообразны въ различныхъ отношеніяхъ. Ниже мы приведемъ только главныя и болѣе замѣчательныя различія.

Различіе листьевъ. Листья различаются преимущественно по пластинкѣ; другія различія менѣе разнообразны и существенны. Различія листьевъ заключаются главнымъ образомъ въ слѣдующемъ.

- а. По общему очертанію тонкой пластинки, листъ бываетъ:

Щетинообразный (*folium setaceum*): тонкій и жесткій, какъ щетинка (у разныхъ злаковъ и осоковыхъ).

Шиловидный (*f. subulatum*): очень узкій, сверху постепенно утончающийся и обыкновенно жесткій (*Juniperus communis*, р. 297, *Hippuris*, *Scleranthus annuus*).

Илистый (*f. acerosum*): узкій, длинный и жесткій, перѣдко колючій; таковы вообще *илы* хвойныхъ, у которыхъ онѣ то болѣе шиловидныя (*Juniperus communis*, *Pinus*), то болѣе линейныя (*Taxus*, *Abies*).

Линейный (*f. lineare*): сѣуженный, съ болѣе или менѣе параллельными краями, длинный въ видѣ ленты; длина значительно больше ширины (злаки, р. 289, гвоздика).

Мечевидный (*f. ensiforme*): вертикально стоящій листъ, болѣе широкой и жесткій, чѣмъ линейный (*Iris*, *Acorus*, *Phormium*).



297.

298.

299.

300.

297. Вѣтка можжевельника (*Juniperus communis*) съ шиловидными листьями. —
298. Продолговатый листъ. — 299. Ланцетовидный листъ. — 300. Лопатчатый
листъ маргаритки (*Bellis perennis*).

Ланцетовидный (*f. lanceolatum*): длиною около четырехъ разъ больше противъ ширины, постепенно сѣуживающійся къ острой вершинѣ (*Plantago lanceolata*), р. 299.

Овальный или **эллиптическій**, (*f. ovale, ellipticum*): длиною около двухъ разъ больше ширины, съ одинаковымъ округленіемъ вершины и основанія (яблоня, груша, отдѣльные листочки розы, р. 293 а и клевера, р. 323); при нѣсколько большемъ удлиненіи такой листъ называется *продолговатымъ* (*f. oblongum*, р. 298), напр. у *Amarantus Blitum*.

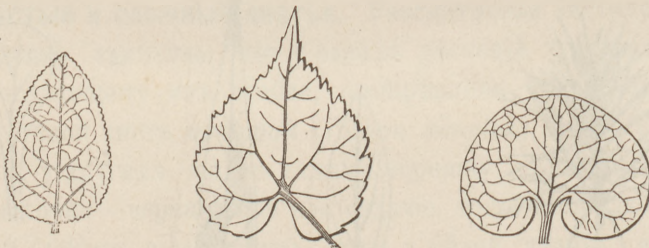
Лопатчатый (*f. spatulatum*), кверху расширенный и тупо-округлый (*Bellis perennis*, р. 300).

Яйцевидный (*f. ovatum*): овальный, но болѣе широкій къ основанію, чѣмъ къ вершинѣ (береза, Viburnum Lantana, Vaccinium Myrtillus, p. 301).

Обратно-яйцевидный (*f. obovatum*): овальный, но вершина шире основанія (Rhus Cotinus, Berberis).

Округлый или **почти круглый** (*f. subrotundum*) и **круглый** (*f. rotundum*): съ кругообразнымъ очертаніемъ и болѣе или менѣе одинаковымъ размѣромъ вдоль и поперекъ (Malva).

Ромбическій (*f. rhombeum*): съ краями, отходящими отъ черешка подъ тупымъ угломъ и къ вершинѣ сходящимися, притомъ съ общимъ ромбическимъ очертаніемъ (Trapa natans, p. 307).



301.

302.

303.

301. Яйцевидный, зубчатый листъ черники (Vaccinium Myrtillus). — 302. Сердцевидный, двоякопильчатый листъ липы (Tilia). — 303. Почковидный листъ копытня (Asarum europaeum).

Треугольный, или **дельтовидный** (*f. deltoideum*): съ краями, отходящими отъ черешка подъ прямымъ угломъ и сходящимися къ вершинѣ, съ общимъ треугольнымъ очертаніемъ (Populus pyramidalis, p. 308).

б. По основанію, т. е. части, къ которой прикрѣпленъ черешокъ, различаютъ листъ:

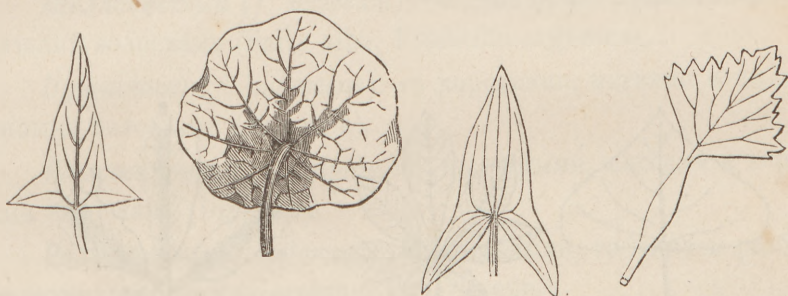
Сердцевидный (*fol. cordatum*): яйцевидный, съ приострѣнною вершиной и глубокою, острою выемкой по срединѣ основанія (Syringa, Tilia, p. 302).

Почковидный (*f. reniforme*): сердцевидный, но поперекъ болѣе широкій чѣмъ вдоль, съ округленною вершиной и болѣе тупою выемкою при основаніи (Glechoma hederacea, Asarum europaeum, p. 303).

Стрѣловидный (*f. sagittatum*): удлинённый, съ болѣе узкою вершиной и съ раздвоеннымъ основаніемъ въ видѣ двухъ острыхъ отростковъ (*Sagittaria sagittaefolia*, p. 306, *Convolvulus Scamonia*).

Копьевидный (*f. hastatum*): какъ предъидущій, но болѣе узкій и съ отростками, отходящими отъ черешка подѣ болѣе прямымъ угломъ (*Rumex Acetosella*, *Atriplex*, p. 304).

Клиновидный (*f. cuneatum*): съ краями, сходящимися къ основанію въ видѣ остраго угла (отдѣльные листочки конскаго каштана, p. 309).



304.

305.

306.

307.

304. Копьевидный листъ (*Atriplex latifolia*). — 305. Щитовидный листъ капуцина (*Tropaeolum majus*). — 306. Стрѣловидный, дугонервный листъ *Sagittaria sagittaefolia*. — 307. Ромбическій листъ водяного орѣха (*Tigra pataans*): верхніе края пластинки зубчато-пильчатые, нижніе цѣльные; черешокъ вздутый.

Щитовидный (*f. peltatum*): болѣе округлый, съ прикрѣпленіемъ черешка снизу около середины пластинки (*Tropaeolum majus*, p. 305, *Hydrocotyle vulgaris*, *Ricinus*).

d. По вершинѣ, т. е. части противоположной мѣсту прикрѣпленія черешка, различаютъ листъ:

Острый (*f. acutum*): съ краями постепенно сходящимися къ вершинѣ подѣ острымъ угломъ, p. 299 (*Plantago lanceolata*, *Salix fragilis*, *Nerium Oleander*).

Приостренный (*f. acuminatum*): съ вершиною рѣзко отдѣляющейся отъ нижележащихъ краевъ (отдѣльные листочки *Aesculus Hippocastanum*, p. 309).

Тупой (*f. obtusum*): съ широко закругленную вершиной (Viscum).

Шиповидный (*f. mucronatum*): съ тупую вершиной, окапчивающейся шипикомъ (листочки люцерны, р. 310 s).

Выемчатый (*f. emarginatum*): съ выемкою тупой вершины (листочки люцерны, р. 310, иглы *Abies pectinata*); если выемка очень легкая, то листь *маловыемчатый* (*f. retusum*), какъ у разныхъ *Amarantus*.

Обратносердцевидный (*f. obcordatum*): съ болѣе глубокою выемкой тупой вершины и сѣуженнымъ основаніемъ (листочки *Oxalis*).



308.



309.



310.

308. Треугольный, перистонервный и слегка пильчатый листь пирамидальнаго тополя (*Populus rugamidalis*). — 309. Дланевидный листь конскаго каштана (*Aesculus Hippocastanum*); отдѣльные листочки приотстренно-клиновидные, перистонервные. — 310. Тройчатый, перистый листь люцерны (*Medicago sativa*); *p* общій черешокъ, *p'* черешечекъ, *f'* шиповидные, выемчатые листочки съ перистою нервацій; *s* шипикъ.

d. По состоянію поверхности, различаютъ листь:

Плоскій (*f. planum*): съ плоскою поверхностью; самый обыкновенный случай (напр. у липы).

Складчатый (*f. plicatum*): съ продольными или поперечными складками (*Carpinus Betulus*, *Alchemilla*).

Курчавый (*f. crispum*): съ неправильными складками, преимущественно окраины (*Mentha crispa*, *Malva crispa*).

Волнистый (*f. undulatum*): съ краями волнообразно-извилистыми вверхъ и внизъ (*Tulipa Gesneriana*, *Rheum undulatum*).

Отвороченный (*f. revolutum*): съ краями отвороченными внизъ (Rosmarinus).

Морщинистый (*f. rugosum*): съ выдающимся надъ жилками сумежьемъ (Salvia).

Пузырчатый (*f. bullatum*): съ вздутыми возвышеніями сумежья, снизу вдавленными (капуста сафой).

Гладкій (*f. laeve*): безъ всякихъ неровностей (лимонное дерево).

Шереховатый (*f. scaber*): на оцупь шереховатый (Carex).

Голый (*f. glaber*): безъ всякихъ волосковъ (Tulipa).

Шелковистый (*f. sericeum*): съ длинными, лежащими и блестящими волосками (Salix alba, Potentilla argentea).

Пушистый (*f. pubescens*): съ короткими, мягкими и не скупченными волосками (Fragaria).

Бархатистый (*f. velutinum*): съ густыми, мягкими и короткими волосками (Digitalis).

Волосистый (*f. pilosum*): съ длинными, гибкими и разбросанными волосками (Geranium Robertianum).

Мохнатый (*f. villosum*): съ мягкими, густыми и бѣлыми волосками (Anemone Pulsatilla).

Войлочный (*f. tomentosum*): съ густыми, довольно длинными и перепутанными волосками въ видѣ войлока (Cydonia vulgaris, Petasites niveus).

Шерстистый (*f. lanatum*): съ жесткими, густыми, но не колючими волосками (Centaurea Cyanus, Stachys germanica).

Шершавый (*f. hirsutum*): такой же, какъ предъидущій, но съ менѣе густыми волосками (Myosotis silvatica).

Жестко-шершавый (*f. hispidum*): съ прямыми, жесткими волосками (Borago).

Щетинистый (*f. setosum*): съ длинными, жесткими и колючими волосками (Papaver Rhoeas).

Паутинистый (*f. arachnoideum*): съ длинными, очень тонкими и на подобіе паутины переплетенными волосками (Carduus).

е. По цвѣту, листья:

Зеленые (*f. viridia*): обыкновеннаго зеленаго цвѣта, зависящаго отъ присутствія въ нихъ хлорофилла.

Сизые (*f. glauca*): сизозеленаго цвѣта, т. е. съ бѣловатымъ оттѣнкомъ (Paraveg, молодые листья *Eucalyptus Globulus*).

Пятнистые (*f. maculata*): съ пятнами другого цвѣта, чѣмъ основная зеленая часть (*Arum, Bertolonia, Croton*).

Пестрые (*f. variegata*): мѣстами съ неправильной окраскою въ бѣлый или другой цвѣтъ (*Caladium*).

Двуцвѣтные (*f. discolora*): различнаго цвѣта съ верхней и нижней поверхности (*Begonia*).

Бѣловатые (*f. incana*), если этотъ цвѣтъ зависитъ отъ волосяныхъ образований, покрывающихъ поверхность ихъ (*Gnaphalium*).

ф. По своему свойству и продолжительности существованія, листья:

Травянистые, или **мяккіе** (*folia herbacea*); они большею частью **однолѣтніе** и отмираютъ осенью вмѣстѣ со стеблемъ, или же отъ него отпадаютъ (у большинства растений). Отпаденіе листьевъ обуславливается анатомическими измѣненіями, происходящими въ ткани листоваго основанія.

Пленчатые (*f. scariosa*): тонкіе, сухощавые, полупрозрачные (многіе низовые листья).

Кожистые (*f. coriacea*): болѣе плотные и жесткіе; они переживаютъ зиму и отпадаютъ при новомъ развитіи листьевъ, напр. у бирючины (*Ligustrum vulgare*). У разныхъ южноевропейскихъ растений такіе листья существуютъ до пяти и болѣе лѣтъ и называются **многолѣтними**, или **вѣчнозелеными** (*Vixus, Пех*); или у многихъ хвойныхъ (у пихты даже до 12 лѣтъ). Примѣры долговѣчности листьевъ представляютъ различныя растенія жаркихъ странъ, между прочимъ *Meliaceae* и въ особенности Вельвичія (*Welwitschia mirabilis*, изъ *Gnetaceae*): у этого африканскаго растенія, достигающаго 100-лѣтняго возраста, появляются сначала двѣ, позднѣе отпадающія, сѣмядоли и на-крестъ къ нимъ два гро-

мадныхъ, кожистыхъ листа, единственныхъ во все время его существованія.

Мясистые (*f. carnosa*): они толсты, сочны и существуютъ долго (*Sedum* и другія *Crassulaceae*, Алоë, *Agave*).

g. По направленію, относительно стебля, различаютъ листь:

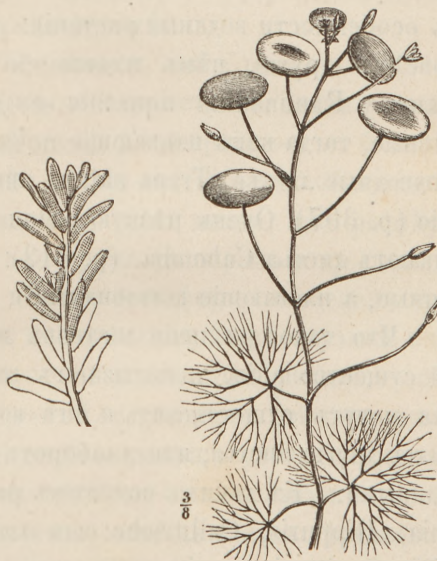
Приподнятый (*f. erectum*): приподнятый вверхъ и пригнутый къ стеблю (у разныхъ ивъ и др.).

Прижатый (*f. appressum*): прижатый къ стеблю (*Cupressus*).

Оттопыренный (*f. patens*), если образуетъ со стеблемъ уголъ около 45° (у большинства древесныхъ и разныхъ травянистыхъ растений).

Распростертый (*f. patentissimum*), если образуетъ со стеблемъ уголъ около 90° (разныя *Labiatae*).

Отогнутый (*f. reflexum*): отогнутый внизъ, къ основанію стебля (болѣе старые листья драценъ, разныхъ Алоë и другихъ мясистыхъ растений).



311.

312.

311. Вѣтка съ цилиндрическими листьями. —
312. *Sabomba aquatica* Aubl. Женское растеніе съ гетерофилліей: плавающие на поверхности воды листья щитовидные и цѣльные, погруженные въ воду — нитевидно-надрѣзанные (въ $\frac{3}{8}$ естественной величины).

h. По общей формѣ, листь:

Нитевидный (*f. filiforme*): тонкій, длинный на подобіе нити (различныя водяныя растенія).

Цилиндрический или **вальковатый** (*f. teres*): округленный по всей длинѣ (*Sedum*, р. 311).

Дудчатый, или **трубчатый** (*f. fistulosum*): длинный, внутри полый (*Allium*).

Кромѣ того листья бываютъ иной формы, напр. *призматическіе* (*f. prismatica*: у *Mesembrianthemum*), *чешуйчатые* (*f. squamiformia*: у *Thuja*, *Cupressus*) и т. д.

Сюда же принадлежатъ различные видоизмѣненные листья, о которыхъ упомянемъ отдѣльно; точно также растенія съ т. н. *гетерофилліей*, т. е. съ совершенно различными листьями одной какой-нибудь формации, особенно срединными. Ее показываютъ въ особенности водяныя растенія: у нихъ подводные листья часто совсѣмъ другіе, чѣмъ плавающіе или выдающіеся надъ водою. Напр. у *Ranunculus aquatilis* подводные листья нитевидно-разрѣзные, тогда какъ плавающіе почковидные и лопастные (р. 322). Подводные листья *Typha latifolia* линейные, а плавающіе ромбическіе (р. 307). Очень рѣзкую разницу въ этомъ отношеніи показываютъ листья *Sagittaria* (р. 312): подводные нитевидно-надрѣзанные, а плавающіе щитовидные и цѣльные.

Что такое различіе листьевъ зависитъ отъ различныхъ условій существованія, показываютъ многія водяныя растенія, которыя могутъ существовать и вѣѣ воды и какъ сухопутныя развиваютъ другіе листья; или наоборотъ сухопутныя, когда становятся водяными. Къ такимъ водянымъ растеніямъ принадлежатъ: *Nottonia*, *Hippuris*, *Callitriche*; или изъ сухопутныхъ: *Veronica Anagallis*, *Sagittaria sagittaeifolia* и др. Гетерофиллію показываютъ разныя растенія при сравненіи ихъ первыхъ листьевъ, появляющихся вслѣдъ за сѣмядолями, съ позднѣйшими той же формации. Въ однихъ случаяхъ эти первые листья проще позднѣйшихъ, въ другихъ—наоборотъ. Такъ, у клевера первые листья простые, позднѣйшіе — тройчатые. Напротивъ, у разныхъ растеній съ листообразнымъ видоизмѣненіемъ стеблей (т. н. клядодіями), какъ у *Phyllocladus*, *Muehlenbeckia*, *Carmichaelia* и *Bossiaea*, первые листья развитые, часто сложные, тогда какъ позднѣйшіе въ видѣ чешуекъ. У разныхъ новоголландскихъ видовъ *Acacia*, съ филлодіями, въ молодости перистые листья и только вслѣдствіе постепенной редукиці, развиваются наконецъ одни расширенныя черешки — филлодіи, безъ пластинки. Во всѣхъ этихъ случаяхъ, измѣненіе листьевъ служитъ выраженіемъ извѣстнаго приспособ-

ленія ихъ. Но встрѣчается и такая гетерофиллія, которую не удается объяснить приспособленіемъ, напр. существованіе двухъ прилистниковъ у первыхъ листьевъ *Trophaeolum*; или у тѣхъ хвойныхъ, гдѣ первые листья игольчатые, а позднѣйшіе чешуйчатые, какъ у *Juniperus*, *Thuja*, или на удлинненныхъ побѣгахъ *Pinus* и *Sciadopytis* (изъ пазухи которыхъ вырастаютъ укороченные побѣги съ пучковатыми иглами).

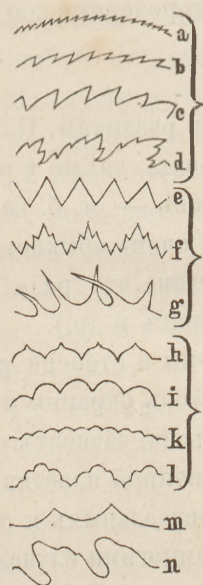
і. По величинѣ:

Въ этомъ отношеніи листья бываютъ очень различны. Напр. у банановъ (*Musa*) листья въ нѣсколько метровъ, также у различныхъ пальмъ (у *Raphia vinifera* до 15 метровъ — м. б. величайшіе изъ извѣстныхъ). Болѣе мелкіе листья очень обыкновенны; у разныхъ растеній они даже до того мелки, что размѣры ихъ равняются немногимъ миллиметрамъ (кипарисъ и др.).

Развѣтвленіе листьевъ. Различныя формы и степени развѣтвленія, начиная отъ самыхъ мелкихъ надрѣзовъ окраины пластинки и кончая образованіемъ сложныхъ листьевъ, зависятъ отъ развѣтвленія первоначально простой, нерасчлененной пластинки. Развѣтвляются почти исключительно листья двудольныхъ и разныхъ голосѣмянныхъ; у однодольныхъ же, за немногими случаями (разныя аронниковыя и *Taccaseae*), листья не развѣтвляются. У нѣкоторыхъ однодольныхъ (аронниковыхъ и пальмъ) происходитъ мѣстами отмираніе ткани развивающейся пластинки, ведущее къ образованію въ ней дыръ и даже къ разрыву ея на участки, похожіе въ развитомъ состояніи на развѣтвленія. Такъ называемый *продыравленный листъ* (*folium perforatum*) разныхъ видовъ *Monstera*, *Rhaphidophora*, *Epipremnum* происходитъ именно такимъ образомъ, напр. у *Monstera deliciosa* (*Philodendron pertusum* Hort.) ткань пластинки мѣстами, между главными нервами, отстаётъ въ ростѣ, ссыхается и разрывается въ очень еще молодомъ состояніи, когда длина листа около 8 миллиметровъ, а ширина около 1 милл. Тамъ, гдѣ отмерла ткань, образуются дыры, которыя увеличиваются по мѣрѣ роста листа. Еще сильнѣе отмираніе мѣстами сумезья у мадагаскарскаго водянаго растенія *Aponogeton* (*Ouvirandra*) *fenestralis* Hook. f.: въ взросломъ его ли-

стѣ нѣтъ почти сужежя; онъ весь сотканъ какъ-бы изъ однихъ нервовъ, придающихъ ему видъ кружева.

У пальмъ отмираніе ткани происходитъ полосами и потому такимъ же образомъ самый разрывъ пластинки. Отдѣлившіеся участки развиваются дальше на общемъ черешкѣ и придаютъ листу видъ будто онъ развѣтвляется перисто (Phoenix, Cocos) или вѣерообразно (Latania), смотря потому, происходитъ-ли разрывъ поперекъ или вдоль пластинки.



313.

313. Надрѣзы окраины цѣльнаго листа. *a* — *d* пильчатаго листа: *a* мелко-, *b* остро-, *c* грубо-, *d* двупильчатаго; *e* — *g* зубчатаго листа: *e* грубо-, *f* дву-, *g* колюче-зубчатаго; *h* — *l* городковаго листа: *h* остро-, *i* тупо-, *k* мелко-, *l* двугородкаго; *m* широко-выемчатаго; *n* извилистаго листа (последній случай относится къ вырѣзанымъ листьямъ).

листа (р. 313 *a* — *c*), напр. у *Lamium album*, липы (р. 302), розы (р. 293 *a*).

Развѣтвленія пластинки ведутъ къ различнымъ надрѣзамъ ея. Листъ безъ всякихъ надрѣзовъ называется *цѣльнокрайнимъ* (*folium integerrimum*), напр. у *Syringa*, *Myosotis*, *Buxus*, *Panacratium*. Если же окраина надрѣзана не глубже одной четверти полупластинки, то форма листа еще не мѣняется и потому его называютъ *цѣльнымъ* (*f. integrum*). Смотра по надрѣзамъ такого листа, различаютъ слѣдующіе главные случаи:

Зубчатый листъ (*f. dentatum*): съ маленькими острыми, прямыми выступами и обыкновенно тупыми выемками (р. 313 *e*), напр. у *Hieracium rugosum*, *Aesculus Hippocastanum* (р. 309). Сюда же относится *широко-выемчатый листъ* (*f. repandum*, р. 313 *m*), съ широкими округлыми выемками между зубцами (*Erysimum repandum*).

Пильчатый (*f. serratum*): зубцы и выемки острые, обращенныя къ вершинѣ

Городковый (*f. crenatum*): съ тупыми, дугообразными выступами (р. 313 *i, k*), напр. у *Glechoma hederacea*, *Viola tricolor* (р. 290).

Различныя видоизмѣненія этихъ трехъ случаевъ показываетъ отчасти р. 313. Напр. зубчатый листъ можетъ быть *двузубчатый* (*f. bidentatum*), если сами зубцы еще надрѣзаны (р. 313 *f*); или листъ *двупильчатый* (*f. biserratum*), р. 313 *d* (*Ulmus*, *Betula*, *Corylus Avellana*); или *двугородковый* (*f. bicrenatum*), р. 313 *l*. Различная степень развитія зубцовъ и другихъ отрѣзковъ выражается словами *мелко-*, *грубозубчатый*, *пильчатый* и т. д. (какъ видно изъ объясненія р. 313).

Среднія или переходныя формы какъ въ предъидущихъ случаяхъ, такъ и при болѣе глубокихъ надрѣзахъ обозначаютъ соединеніемъ соответствующихъ терминовъ, напр. листъ *зубчато-пильчатый* (*f. dentato-serratum*), или *городково-пильчатый* (*f. crenato-serratum*) и т. д.

Особую форму листа, по выступамъ окраины, составляетъ *рпснитчатый листъ* (*f. ciliare*), съ волосами въ видѣ рѣсницъ (*Fagus sylvatica*) и *колючій* (*f. spinosum*, р. 313 *g*), у котораго зубцы сильно развиты, жестыя и колючіе (*Ilex Aquifolium*).

При болѣе глубокихъ надрѣзахъ листъ становится *вырѣзнымъ* (*f. incisum*). Смотря по глубинѣ надрѣзовъ, различаютъ слѣдующія формы вырѣзныхъ листьевъ:

1. *Надрѣзы простираются до половины или почти до половины полупластинки*; тутъ возможны два случая:

а) Выемки между вырѣзанными участками тупыя; послѣдніе называются тогда *лопастями* (*lobi*), а самый листъ *лопастнымъ* (*f. lobatum*). Съ двумя лопастями напр. листъ *Ginkgo biloba*, съ тремя у *Hepatica triloba*, съ пятью (*folium quinquelobatum*) у *Ficus Carica* (р. 314), съ девятью у *Alchemilla vulgaris*. Къ лопастнымъ листьямъ относятся еще *извилистый* (*f. sinuatum*), у котораго выемки менѣе правильны (*Quercus*, р. 315).

б) Выемки между вырѣзанными участками и они сами острые; тогда листъ *надрѣзанный*, или *надколотый* (*f. fissum*), а вырѣзанные участки — *отрѣзки* (*lacinae*). По числу надрѣ-

зовъ называется тогда самый листъ, напр. *трехнадръзанный* (*f. trifidum*) и т. д. Примѣры надръзанныхъ листьевъ: *Ricinus communis*, *Sorbus torminalis* (р. 316).



314.



315.



316.



317.



318.

314. Пятилопастный листъ смоковницы (*Ficus Carica*). — 315. Выемчатый листъ дуба (*Quercus*).—316. Перистонадръзанный и пильчатый листъ *Sorbus torminalis*. 317. Лапчатораздѣленный, пильчатый листъ *Potentilla recta*. — 318. Лапчатораздѣленный, двупильчатый листъ *Abutilon venosum*.

2. Надръзы заходятъ дальше половины полупластинки: тогда листъ *раздѣленный*, или *раздѣльный* (*f. partitum*), а вырѣзанные участки — *доли* (*partes*): *Geranium*, *Potentilla recta* (р. 317). Различаютъ листья *трехраздѣленные* (*f. tripartita*), *пятираздѣленные* (*f. quinquepartita*) и т. д.

3. Надръзы простираются до основанія или почти до основанія полупластинки: тогда листъ *разсѣченный* (*f. sectum*),

а отдѣльные участки — *сеименты* (*segmenta*), какъ у *Aconitum*, *Abutilon venosum* (р. 318). Точно также по числу сегментовъ можно назвать самый листъ *трехразсѣченнымъ*, *четырехразсѣченнымъ* (*f. trisectum, quadrisectum*) и т. д.

При большемъ сьуженіи сегментовъ къ основанію, они становятся черешчатыми и весь листъ тогда *сложный* (*folium compositum*).



319.

320.

321.

322.

319. Перисторазсѣченный листъ полевого мака (*Paraver Rhoëas*). — 320. Выгръзенный листъ одуванчика (*Taraxacum officinale*). — 321. Лировидный листъ рѣпы (*Brassica Rapa*). — 322. Часть стебля съ разнородными листьями водяного лютика (*Ranunculus aquatilis*). Верхній листъ почковидно-трехлопастный, нижніе нитевидно-разрѣзные.

Чтобы обозначить въ предъидущихъ случаяхъ еще самую нервацію листа, прибавляютъ соотвѣтствующій терминъ. Такъ, лопастный листъ съ перистою нерваціей обозначаютъ терминомъ *перистолопастный* (*fol. pinnatilobum*); точно также листъ бываетъ *перистораздѣленный*, *перисторазсѣченный* (*f. pinnatipartitum, pinnatisectum*); или при лапчатой нерваціи листъ: *лапчатолопастный* (*f. palmatilobum*) и т. д. У *Paraver Rhoëas*, напр.,

перисторазсѣченный листъ (р. 319), у *Potentilla recta* лапчатораздѣленный (р. 317), у *Abutilon venosum* лапчаторазсѣченный (р. 318).

Сами лопасти, доли и сегменты могутъ быть различно надрѣзаны и тогда къ упомянутымъ терминамъ, для обозначенія этихъ надрѣзовъ, прибавляютъ слово *двойко*, напр. у *Paraver Rhoëas* *двойкоперисторазсѣченный* листъ (*f. bi-pinnatisectum*). Если надрѣзаны и вторые участки, то вмѣсто термина двойко, употребляютъ *тройко*, напр. *тройкоперисторазсѣченный* (*f. tri-pinnatisectum*). Вторые и третіе участки обозначаютъ соотвѣтствующими уменьшительными названіями (*лопастинки, дольки, сегментики* и т. д.).

Къ простымъ листьямъ съ вырѣзками относятся еще:

Вырызенный листъ (*f. erosum, runcinatum*): раздѣленный листъ съ большими, обратными, косыми и пилообразными участками (*Taraxacum officinale*, р. 320).

Лировидный (*f. lyratum*): перистонервный листъ съ большою верхушею лопастью и къ основанію уменьшающимися лопастями (*Sinapis arvensis, Brassica Rapa*, р. 321).

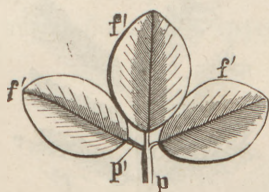
Разрлзной (*f. laciniatum*): неправильно надрѣзанный или раздѣленный листъ (*Alnus glutinosa var. laciniata*, подводные листья *Ranunculus aquatilis* р. 322).

Сложные листья. При развѣтвленіи листьевъ извѣстные участки образуются соотвѣтственно формѣ нерваціи. Въ наиболѣе сильномъ развѣтвленіи, которое ведетъ къ образованію сложныхъ листьевъ, это соотношеніе выражено еще яснѣе. Въ сложномъ листѣ развѣтвленія составляютъ отдѣльные участки или *листочки* (*foliola*), прикрѣпленные къ *общему черешку* (*petiolus communis*) непосредственно или при помощи *черешечковъ* (*petioluli*, р. 310 и 323). Соотвѣтственно самой нерваціи, различаютъ двѣ главныя формы сложныхъ листьевъ: *лапчатый*, или *пальчатый*, или *дланевидный листъ* (*folium digitatum, palmatum*) и *перистый* (*folium pinnatum*).

Лапчатый листъ отличается тѣмъ, что листочки прикрѣплены къ самой верхушкѣ *общаго черешка*, исходящаго изъ сте-

блевой части. Такихъ листочковъ три (*тройчатый листъ*, *fol. ternatum*), какъ у клевера (р. 323); или пять (*пятерной*, *f. quinatum* или собственно *лапчатый* по нѣкоторымъ авторамъ), какъ у *Ampelopsis quinquefolia*; или семь (*Aesculus Hippocastanum*, р. 309); рѣже другое число, напр. у *Lupinus* до 12 листочковъ.

Видоизмѣненіе лапчатого представляетъ *стоповидный листъ* (*fol. pedatum*). Онъ отличается тѣмъ, что верхушка общаго черешка сама продолжается въ листочекъ и даетъ двѣ боковыя вѣтви, изъ которыхъ образуются остальные листочки улиткообразно, какъ у *Helleborus niger* (р. 324).



323.



324.

323. Тройчатый листъ лугового клевера (*Trifolium pratense*): *p* общій черешокъ; *p'* черешечки, *f'* листочки. — 324. Стоповидный листъ черной бѣлены (*Helleborus niger*).

Въ *перистомъ* листѣ листочки расположены по обѣ стороны общаго черешка, притомъ супротивно и тогда листъ *супротивноперистый* (*f. opposito-pinnatum*), а каждая пара супротивныхъ листочковъ образуетъ *ярмо* (*jugum*), напр. у *Saragana arborescens*, *Robinia Pseudacacia*, *Hippocrepis comosa* (р. 325); или же листочки чередуются — тогда листъ *поперемѣнноперистый* (*f. alterne-pinnatum*), напр. у *Vicia*. По числу паръ листочковъ листъ *дву-*, *трехпарный* (*f. bi-*, *trijugum*) и т. д.

Общій черешокъ перистыхъ листьевъ самъ заканчивается листочкомъ: такой листъ *непарноперистый* (*f. imparipinnatum*), р. 325, или у *Robinia Pseudacacia*; или же при концѣ его два листочка: *парноперистый листъ* (*f. paripinnatum*), напр. у *Saragana arborescens*, *Lathyrus*. Въ послѣднемъ случаѣ верхушка общаго черешка вытянута въ язычекъ, или усикъ, или тупал.

Если въ перистомъ листѣ листочки неравны и крупные чередуются съ мелкими, то онъ *прерывчатоперистый* (*f. interruptepinnatum*), какъ у картофеля, р. 326, Agrimonia, Potentilla anserina.

Сложный листъ усложняется, если отдѣльные черешечки его не заканчиваются однимъ листочкомъ, а несутъ сами лапчато или перисто нѣскольео пластинокъ, притомъ сидячихъ или въ свою очередь черешчатыхъ. Такие листья называются вообще *двукратно-* до *многократно-сложными* (*folia decomposita* и *supra-decomposita*). Напр. у разныхъ Acacia, у Gleditschia triacanthos *двукратно-*



325.



326.



327.

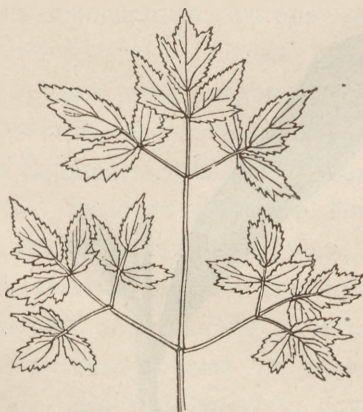
325. Непарноперистый листъ *Pyrrosperis comosa*: *r* общій черешокъ, *p'* черешечекъ, *f'* листочекъ, *t* непарный листочекъ. Весь листъ пятипарный. — 326. Прерывчатоперистый листъ картофеля (*Solanum tuberosum*). — 327. Двуперистый (парный) листъ одной акаціи (*Acacia*): *r* общій черешокъ, *p* продолженіе его внизъ, *r'* черешечки, *f''* листочки (перышки).

перистые, или *двуперистые* листья (*f. bipinnata*, р. 327). Въ этомъ случаѣ каждый боковой черешечекъ, исходящій изъ общаго, составляетъ вмѣстѣ съ своими листочками *перо* (*pinna*); его же листочки называются *перышками* (*pinnae*, р. 327 *f''*). При еще большемъ осложненіи, листъ *тройкоперистый* (*f. tripinnatum*), напр. у *Thalictrum*.

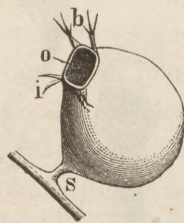
Подобное же осложненіе показываютъ и лапчатые листья, напр. каждый черешечекъ тройчатаго листа самъ несетъ при своей верхушкѣ три черешечка второго порядка, изъ которыхъ каждый оканчивается тремя листочками; такой листъ *двукратно-тройчатый* (*f. biternatum*), какъ у *Actaea* (р. 328).

Въ заключеніе замѣтимъ еще, что въ сложныхъ листьяхъ отдѣльные черешечки или листочки соединяются съ тою частью, которая ихъ несетъ, нерѣдко, при помощи т. н. *сочлененія* (*articulatio*): въ томъ мѣстѣ, гдѣ сочлененіе, отваливается листочекъ. Съ другой стороны, существуютъ несомнѣнные сложные листья безъ сочлененій, а потому послѣднія не могутъ служить признакомъ для отличія ихъ отъ простыхъ листьевъ.

Симметрія листьевъ. Листья, чрезъ которые пробѣгаетъ срединный нервъ, показываютъ извѣстную *симметрію*, т. е. части листа по одну и другую сторону отъ него одинаковы. *Несимметричные* листья встрѣчаются у липы, *Ulmus* и особенно у *Begonia*. Въ этихъ случаяхъ часть листа по одну сторону отъ срединнаго нерва больше и другой формы, нежели по другую.



328.

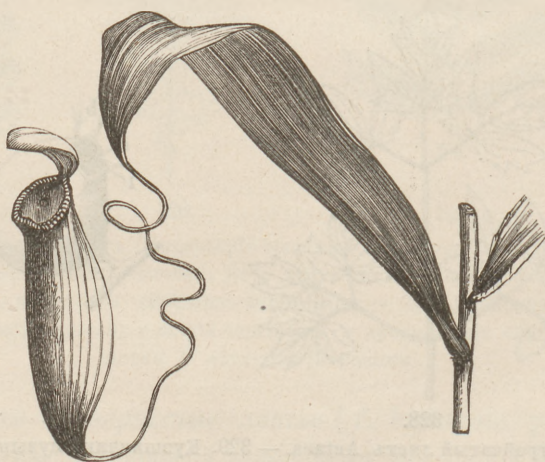


329.

328. Двукратнотройчатый листъ *Actaea*. — 329. Кувшинчикъ пузырчатки (*Utricularia*): *s* ножка, *o* входъ въ кувшинчикъ, окаймленный щетинистыми волосками *b* и *i*.

Видоизмѣненные листья. Незначительное видоизмѣненіе листа представляютъ уже щитовидные листья, у которыхъ пластинка не продолжается прямо въ черешокъ и послѣдній прикрѣпленъ къ нижней ея поверхности (*Thraeolum majus*, *Nelumbium*, *Umbilicus*, *Hydrocotyle*, *Ricinus*). Къ видоизмѣненнымъ листьямъ принадлежатъ и цилиндрическіе, внутри полые листья лука, или съ поперечными перегородками у ситника; также филлодіи разныхъ *Acacia*, *Eucalyptus*, *Oxalis* и т. п.

Еще значительнѣе видоизмѣненіе листа, ведущее къ образованію *кувшина* (*ascidium*). Самый кувшинъ происходитъ изъ пластинки, встрѣчается у разныхъ насѣкомоядныхъ растений и имѣетъ различный видъ. Изъ мѣстной флоры только одно, водяное растение, именно т. н. пузырчатка (*Utricularia*) имѣетъ асцидіи. Изъ перисто-развѣтвленныхъ листьевъ этого растенія вырастаютъ на короткой ножкѣ многочисленныя, сплюснутыя кувшинчики или мѣшечки (*ampullae*), неправильно-яйцевидной формы (р. 329). На узкомъ концѣ ихъ находится отверстіе, окаймленное длинными, развѣтвленными, щетинистыми волосками; оно имѣетъ крышечку, которая опускается снаружи внутрь: попавшія въ кувшинчикъ насѣкомыя и маленькія животныя не могутъ поэтому высвободиться наружу и въ нихъ погибаютъ.



330.

330. Часть стебля *Nepenthes destillatoria* съ кувшинчатымъ листомъ.

Другой формы кувшины у разныхъ внѣвропейскихъ растений. У сѣвероамериканской *Sarracenia* они вообще обратноконической формы; у нѳголландскаго *Cephalotus follicularis* — въ видѣ широкаго, короткаго бокала съ утолщеннымъ, ребристымъ валикомъ вокругъ отверстія, закрывающагося крышечкой. Всего сильнѣе измѣненіе листа въ кувшинѣ тропическихъ *Nepenthes* (р.

330). Кувшинъ этого растенія значительной величины (длиною до 10 и больше сантиметровъ); отверстіе его открывается подвижною крышкой. Черешокъ отъ основанія эллиптически-расширенъ въ видѣ филлодія, а дальше, до кувшина, сѣужень и нерѣдко винтообразно извить. На днѣ всѣхъ этихъ кувшинчатыхъ образованій выдѣляется т. н. пищеварительными железами сладковато-кислая жидкость, способная растворить бѣлковыя вещества (слѣдовательно отмершія насѣкомыя и т. п.).

Расширеніе черешка встрѣчается еще у другого извѣстнаго насѣкомояднаго растенія — у сѣвероамериканской *мухоловки* (*Dionaea muscipula*); но у ней пластинка округлая, съ выемкою наверху и внизу и съ краемъ, усаженнымъ длинными, плотными зубцами. Когда пластинка раздражается какимъ-нибудь предметомъ или насѣкомымъ, то она складывается пополамъ, а края плотно сдерживаются зубцами, входящими другъ между другомъ.

Съ предъидущимъ видоизмѣненіемъ имѣетъ сходство образованіе полостей, съ выходомъ наружу, въ листовыхъ пластинкахъ *Lathraea Squamaria*, *Cassiope Redowskii*, *Cola marsupium* K. Sch. и другихъ. Полости листьевъ *Duroia*, *Tococa*, *Maieta* и т. п. служатъ жилищемъ для муравьевъ, представляя примѣръ симбіоза, или сожителства различныхъ организмовъ. Такія же полости для муравьевъ встрѣчаются и въ стебляхъ (*Mymmecodia*, *Hudnophytum* и другихъ), даже въ колючихъ прилистникахъ (*Acacia cognigera*). Живущіе въ этихъ полостяхъ муравьи полезны самому растенію, защищая его отъ другихъ, вредныхъ муравьевъ и насѣкомыхъ. Кромѣ того, постоянное раздраженіе муравьями извѣстныхъ частей растенія вызываетъ болѣе роскошное ихъ развитіе и накопленіе въ нихъ сока, который предотвращаетъ высыханіе самаго растенія во время засухи.

Къ видоизмѣненнымъ листовымъ образованіямъ принадлежать, въ разныхъ случаяхъ, также *усики* или *прищипки* (*cirrhæ*), т. е. нитевидные органы, способные завиться, вслѣдствіе своей раздражительности, вокругъ какого-нибудь предмета и поддержать завивающееся или вспалзывающее растеніе. Такіе усики у многихъ мотыльковыхъ, напр. у гороха непарный и верхніе парные

листочки перистаго листа превращаются въ усики; такое же превращеніе листочковъ у *Vicia Cracca*, *Lathyrus* и т. д. Нерѣдко одинъ изъ парныхъ листочковъ перистаго листа не измѣняется, а супротивный превращается въ усикъ. У *Lathyrus Aphaca* листочки вовсе не развиваются и замѣнъ ихъ усикъ съ двумя большими прилистниками при его основаніи (р. 331). Два усика находятся при основаніи черешчатаго листа у *Smilax* и соотвѣтствуютъ двумъ видоизмѣнившимся листочкамъ. Листоваго же происхожденія усики разныхъ тыквенныхъ въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ они раздражительны и завиваются; помѣщены они при основаніи черешчатыхъ листьевъ.



331.



332.

331. *Lathyrus Aphaca*. Часть побѣга; прилистники по два супротивныхъ; листочки превратились въ усики. — 332. Часть вѣтки крыжовника (*Ribes Grossularia*): *b* пальчатолопастный листъ, *D* колючки.

Листья преобразуются еще въ *колючки* (*spinæ*), т. е. въ острые, твердые и одревенѣлыя образованія, напр. у кактусовыхъ и барбариса; точно также прошлогодніе черешки нѣкоторыхъ видовъ *Saragana* и *Astragalus*. Мясистые стебли кактусовыхъ, за немногими исключеніями, вовсе не имѣютъ настоящихъ листьевъ. Они образуютъ зачаточные листья въ видѣ чешуекъ, которыя скоро опадаютъ. Въ пазухѣ послѣднихъ происходитъ побѣгъ, но онъ остается въ зачаточномъ состояніи и производитъ пучекъ колючекъ: онѣ ни что иное, какъ видоизмѣненные листья. У барбариса на стеблевыхъ узлахъ по три колючки; въ ихъ па-

зухъ происходятъ почки, изъ которыхъ развиваются уже настоящіе листья. У *Citrus* и разныхъ *Aurantieae* первые листья побѣга превращаются въ колючки. У *Ribes* колючки вырастаютъ изъ листовой подушечки (р. 332) и составляютъ переходную форму къ чисто стеблевымъ.

Иногда видоизмѣняются одни прилистники, являясь у разныхъ молочайныхъ въ видѣ стебельчатыхъ железокъ или въ видѣ колючекъ; послѣднія встрѣчаются также у *Capparis spinosa*, *Robinia* и *Acacia*; а у *Prosopis* (изъ мимозовыхъ) и сродныхъ онѣ достигаютъ болѣе 20 сантиметровъ длины, съ основаніемъ до 1½ сант. толщины. Подобныя колючки отлично защищаютъ растеніе отъ нападенія животныхъ.



333.



334.

333. *Polygonum comosum*. Простые, разсѣянные листья, состоящіе изъ пластинки и длиннаго черешка съ влагалищнымъ основаніемъ, поверхъ котораго растрѣбу о.—
 334. *Anagallis arvensis*. Цвѣтки стебельчатые, исходящіе изъ пазухъ на-крестъ расположенныхъ листьевъ; нижніе съ плодами.

Листорасположеніе. Листья имѣютъ очень правильное и часто совершенно опредѣленное расположеніе на стеблѣ. Они вырастаютъ изъ стеблевыхъ узловъ въ извѣстномъ числѣ и равномъ разстояніи. Подробности и законы листорасположенія составляютъ предметъ особаго отдѣла, т. п. *Phyllotaxis*.

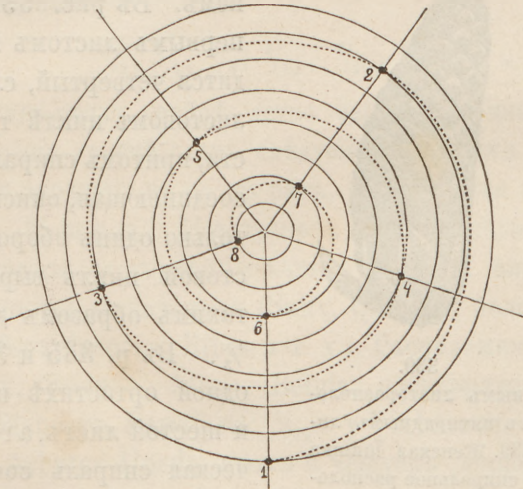
Расположеніе листьевъ на стеблевой части или оси можно разсмотрѣть въ продольномъ направленіи и по окружности.

Разсматривая расположеніе листьевъ въ продольномъ направленіи, видно, что на каждомъ узлѣ или только одинъ листь: такіе листья называются *очередными*, или *разсыянными* (*folia alterna, sparsa*), напр. у *Salix*, *Polygonum comosum* (р. 333); или же ихъ два или большее число; такіе листья вообще *мутовчатые*, или *колчатые* (*f. verticillata*), напр. у *Lysimachia vulgaris*, *Elodea*, *Nerium Oleander*, *Galium*, у *Paris*, разныхъ губоцвѣтныхъ, *Myriophyllum verticillatum*, *Hippuris vulgaris*. Въ послѣднемъ случаѣ различаютъ еще нерѣдко: а) *супротивные* листья (*f. opposita*), если на одномъ уровнѣ, или на концахъ одного поперечника два листа, расположенныхъ другъ противъ друга (*Hypericum*, *Humulus Lupulus*, *Jasminum officinale*); б) *на-крестъ расположенные* (*f. decussata*), если одна пара супротивныхъ листьевъ перекрещиваетъ другую, расположенную выше или ниже (*Salvia*, *Mentha*, *Stachys palustris*, *Syringa*, *Anagallis*, р. 334). Съ мутовчатыми листьями не слѣдуетъ смѣшивать т. н. *пучковатыхъ* (*f. fasciculata*), которые вырастаютъ не на одномъ уровнѣ и только сближены на столько, что образуютъ пучекъ (сосна, лиственница).

Расположеніе листьевъ вокругъ стеблевой части зависитъ отъ построенія ея самой и потому оно *многостороннее* (*dispositio multilateralis*) или *двустороннее*, т. е. *билятеральное*, или *дорсивентральное* (*disp. bilateralis, dorsiventralis*. Ср. объясненіе на стр. 43).

При *многостороннемъ* расположеніи разстояніе между листьями одного узла различно, смотря по числу ихъ. Боковое разстояніе одного листа отъ смежнаго составляетъ ихъ *расхожденіе* (*divergentia*); соединяя точки прикрѣпленія двухъ смежныхъ листьевъ, расположенныхъ на одномъ уровнѣ (или въ горизонтальной ихъ проекціи) двумя соответствующими радіусами, получится ихъ *уголъ расхожденія* (*angulus divergentiae*), р. 335. Если на узлахъ по одному листу, то разстояніе между однимъ изъ нихъ и другимъ, выше или ниже лежащимъ, но смежнымъ, точно также составитъ ихъ расхожденіе. Расхожденіе двухъ листьевъ выра-

жается дробью, которая соотвѣтствуетъ части окружности между ними. Напр. разстояніе между двумя супротивными листьями составляетъ $\frac{1}{2}$ окружности общей ихъ оси, слѣдов. и расхожденіе ихъ $= \frac{1}{2}$; если три мутовчатыхъ листа, то расхожденіе ихъ $= \frac{1}{3}$ и т. д. Проектируя на горизонтальную плоскость листорасположеніе, получается *діаграмма* его, въ которой еще нагляднѣе выступаютъ расхожденія и ихъ углы. Если діаграмма изъ нѣсколькихъ концентрическихъ круговъ и на каждый занесены листья одного узла, то на отдѣльныхъ радіусахъ могутъ лежать два или большее число листьевъ (р. 335). Каждый изъ этихъ радіусовъ соотвѣт-



335.



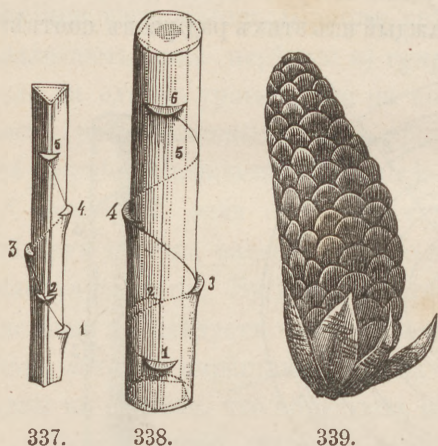
336.

335. Діаграмма листового цикла $\frac{2}{5}$. Точки 1 — 8 обозначаютъ листья; радіусы — ортостихи; углы расхожденія лежатъ между каждыхъ двухъ радіусовъ; генетическая спираль изображена точками. — 336. Часть стебля съ двуряднымъ листорасположеніемъ. Цифры обозначаютъ мѣстопрікрѣвленіе листьевъ.

ствуетъ продольной линіи, соединяющей листья, лежащіе на оси другъ надъ другомъ; она называется *ортостихой*. Такъ въ рис. 334 листья нижней пары лежатъ на одной ортостихѣ съ третьей парю; или въ р. 336 первый листъ лежитъ на одной ортостихѣ съ третьимъ и т. д.

Разсматривая разбѣнно расположенные листья, легко убѣдиться, что они распределены на оси по спиральной линіи. Для этого стоитъ только провести линію отъ одного листа до слѣдую-

щаго и дальше: тогда видно, что она описываетъ спираль, слѣдовательно такое же расположеніе имѣютъ сами листья (р. 336 — 338). На одинъ полный оборотъ спирали приходится различное число листьевъ, смотря по ихъ расхожденію. Та спираль, которая соединяетъ два листа, лежащіе на одной ортостихѣ, составляетъ *основную*, или *генетическую*; а число или группа листьевъ, входящихъ въ нее — *листовой циклъ*. Принято выражать этотъ циклъ дробью: числитель ея обозначаетъ число полныхъ оборотовъ спирали, а знаменатель — число листьевъ въ немъ. Въ рис. 337 надъ первымъ листомъ приходится четвертый, слѣд. въ листовомъ циклѣ три листа, притомъ спираль, ихъ соединяющая, описываетъ только одинъ оборотъ; листовый циклъ выразится такимъ образомъ дробью $\frac{1}{3}$. Въ р. 335 и 338 на одной ортостихѣ первый и шестой листъ, а генетическая спираль состоитъ изъ двухъ оборотовъ; слѣдов. листовый циклъ въ этомъ случаѣ $\frac{2}{5}$. Какъ



337. Стебель съ трехряднымъ листорасположеніемъ. — 338. Тоже, съ пятиряднымъ листорасположеніемъ. — 339. Женская шишка сосны (*Pinus sylvestris*): спиральное расположеніе чешуекъ позволяетъ провести парастихи вправо и влѣво для обозначенія ихъ листового цикла.

видно изъ этихъ примѣровъ, первый листъ не принимается въ расчетъ при опредѣленіи числа листьевъ какого-нибудь цикла, а только слѣдующіе за нимъ и листъ заканчивающій самый циклъ: такъ въ р. 337 въ составъ цикла входятъ 2, 3 и 4-й листъ; въ р. 338 — 2, 3, 4, 5 и 6-й.

При большомъ числѣ листьевъ одного цикла, листья расположены на столько тѣсно, что не легко соединить ихъ ортостихами; тогда яснѣе выступаютъ т. н. *парастихи*, т. е. спиральные линіи, которыя соединяютъ только часть листьевъ и направлены

только одинъ оборотъ; листовый циклъ выразится такимъ образомъ дробью $\frac{1}{3}$. Въ р. 335 и 338 на одной ортостихѣ первый и шестой листъ, а генетическая спираль состоитъ изъ двухъ оборотовъ; слѣдов. листовый циклъ въ этомъ случаѣ $\frac{2}{5}$. Какъ

косвенно вправо и влѣво, какъ напр. въ общей оберткѣ *Helianthus annuus* и другихъ сложноцвѣтныхъ, въ листовыхъ розеткахъ *Sempervivum*, въ шишкахъ хвойныхъ (р. 339). Парастихи, идущія въ одномъ направленіи, параллельны между собою. Для опредѣленія по нимъ листового цикла складываютъ число параллельныхъ парастихъ въ одномъ и въ другомъ перекрестномъ направленіи; итогъ будетъ знаменателемъ, а числителемъ меньшее изъ двухъ складываемыхъ чиселъ. Напр. если 3 парастихи направлены вправо и 5 влѣво, то листовой циклъ будетъ $\frac{3}{8}$.

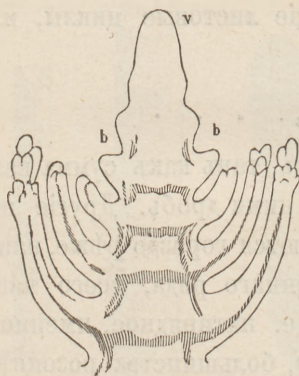
Всего чаще встрѣчаются слѣдующіе листовые циклы, или расхожденія:

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34} \dots$$

Рядъ этихъ дробей легко запомнить, такъ какъ сумма каждой двухъ дробей даетъ слѣдующую за ними дробь. Другіе циклы, не входящіе въ этотъ рядъ, встрѣчаются гораздо рѣже, напр. $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{9}$ и т. д. Изъ тотчасъ приведеннаго ряда, всего чаще встрѣчается листорасположеніе $\frac{2}{5}$, т. е. пятирядное, именно у большинства двудольныхъ (*Salix*, *Quercus*, большинства розоцвѣтныхъ, *Boraginaceae*, *Ribes* и т. д.). Расположеніе трехрядное ($\frac{1}{3}$): у *Carex*, *Scirpus*, *Alnus*, *Betula*; восьмирядное ($\frac{3}{8}$): у капусты, льна, *Plantago*, *Parietaria*; $\frac{5}{13}$: у *Verbascum Thapsus*, *Rhus typhina*, *Arbutus Unedo*, иголь и чешуекъ шишекъ *Pinus Strobus*; $\frac{8}{21}$ расположеніе имѣютъ иглы тонкихъ вѣтвей и чешуйки шишекъ большинства еловыхъ (*Abies pectinata*, *Picea vulgaris*); $\frac{13}{34}$: листья толстыхъ вѣтвей тѣхъ же еловыхъ и чешуйки шишекъ *Pinus Laricio*; $\frac{2}{5}$ — чешуйки шишекъ *Pinus Pinea* и т. д.

Листорасположеніе одной оси не мѣняется, пока размѣры ея и самыхъ листьевъ остаются тѣми же. Обыкновенно же размѣры основанія и вершины стебля другіе, нежели средней части; точно также его развѣтвленій. Поэтому понятно, почему на одномъ и томъ же растеніи встрѣчаются различныя расхожденія и слѣдов. неодинаковое листорасположеніе. На измѣненіе его имѣютъ вліяніе еще различныя смѣщенія листьевъ и другія причины, связанныя съ ростомъ данной части.

Билатеральное расположение листьевъ выражается тѣмъ что они прикрѣплены къ двумъ діаметрально противоположнымъ сторонамъ оси, образуя такимъ образомъ двѣ ортостихи. При этомъ листья чаще всего очередные и тогда между ними точно также можно провести спираль, какъ показывается р. 336. Такое расположение имѣетъ листовая цикль $\frac{1}{2}$. Двурядное расположение встрѣчается часто между древесными растеніями (букъ, грабъ, вязъ, липа), у всѣхъ злаковъ, у *Agrostolochia*, *Vicia* и др.



340.

340. Верхушка стебля *Ceratophyllum demersum*, разрѣзанная вдоль: *v* точка роста, еще безлистная, *b* самые молодые листовые бугорки, ниже болѣе старые, у которыхъ вершина перестаетъ расти, превращаясь въ сосочки.

Увелич. 60 разъ.

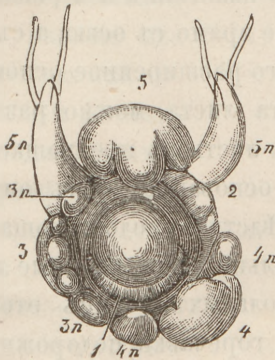
Дорсивентральное расположение листьевъ встрѣчается рѣдко; напр. на ползучихъ стебляхъ *Butomus* листья расположены въ двѣ очень сближенные ортостихи, къ спинной сторонѣ; у *Fagus sylvatica* листья вѣтвей сближены съ нижней ихъ стороны.

Нерѣдко на одномъ и томъ же растеніи, но на разныхъ частяхъ его, встрѣчается многостороннее и двустороннее расположение; напр. у граба (*Carpinus Betulus*) и вяза на главной оси многостороннее расположение листьевъ, а на ея вѣтвяхъ билатеральное.

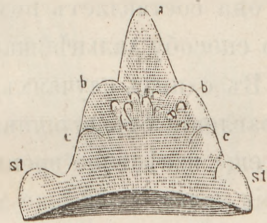
Развитіе листьевъ. Листья происходятъ непосредственно подъ верхушкою стебля или точкою роста (р. 282, II). Они являются сначала въ видѣ клѣточныхъ бугорковъ (подобно видоизмѣненнымъ листьямъ цвѣтка), сбоку, въ акропетальномъ порядкѣ, т. е. всего моложе тотъ листовая зачатокъ, который ближе къ верхушкѣ стебля (р. 340); притомъ, часто, уже въ той послѣдовательности, въ какой расположены они въ основной спирали.

Листовые бугорки полушаровидны, съ округлымъ очертаіемъ основанія; или въ видѣ вытянутаго валика, обхватывающаго

часть стеблевой верхушки (р. 341): первый случай преимущественно у растений съ узкимъ листовымъ основаніемъ; второй у тѣхъ, у которыхъ основаніе листа расширенное. Но какой-бы ни былъ впоследствии листъ, первоначально онъ всегда имѣеть видъ бугорка и потому всѣ листья въ этомъ состояніи болѣе или менѣе одинаковы. Различныя формы листьевъ образуются позднѣе, когда увеличивается бугорокъ и въ извѣстныхъ точкахъ и направленіяхъ растетъ сильнѣе; вслѣдствіе этого происходятъ



341.



342.

341. Стебловое темя бѣлаго донника (*Melilotus alba*), сверху. Посрединѣ сводообразная точка роста; возлѣ нея зачатокъ самаго молодого листа 1, въ видѣ низкаго валика; 2 раньше его развившійся зачатокъ листа съ тремя бугорками, изъ которыхъ разовьются листочки тройчатого листа; 3 еще болѣе развившійся зачатокъ съ болѣе явственными тремя бугорками, 3n, 3n оба прилистника его; 4 и 5 болѣе старые листовые зачатки съ соответствующими прилистниками 4n и 5n. Увеличено. — 342. Развитие лапчатого листа ежевики (*Rubus fruticosus*). Листочки развиваются базипетально: a зачатокъ средняго изъ пяти листочковъ и самый старый; bb болѣе молодые два листовыхъ зачатка, cc самые молодые; st зачатки прилистниковъ. Увеличено.

выступы какъ на отдѣльномъ листѣ, такъ и въ сложномъ, гдѣ они преобразуются въ листочки. Вообще листовые бугорки растутъ сначала быстрѣе той стеблевой части, изъ которой произошли и самой точки роста; они вытягиваются надъ послѣднею и прикрываютъ ее. Если позднѣе листъ большой и широкій, то бугорокъ растетъ преимущественно въ длину и ширину. Существуютъ еще прилистники, то они происходятъ позднѣе зачатка листа,

но затѣмъ растутъ б. ч. быстрѣе (р. 341) и потому защищаютъ его извнѣ.

Листовые бугорки растутъ сначала всѣми своими частями; въ этомъ состояніи они представляютъ т. н. *первичные листья* (*folia primordialis* Eichler'a). Въ заложенномъ листовомъ бугоркѣ наступаетъ нерѣдко разграниченіе его на двѣ главныя части: 1) *основную* часть листа (*Unterblatt* Eichl.), изъ которой развиваются прилистники (если они существуютъ), и 2) *верхнюю* часть (*Oberblatt* Eichl.), которая даетъ начало пластинкѣ и черешку. Такимъ образомъ, черешокъ соединяется не прямо съ осью, а съ основною частью; она составляетъ позднѣе его расширенное основаніе.

По способу дальнѣйшаго роста листа, можно различить три типа. Въ однихъ случаяхъ, ростъ листьевъ прекращается скоро, въ направленіи отъ вершины къ основанію: здѣсь онъ продолжается еще извѣстное время. Вслѣдствіе продолжающагося роста основанія удлиняются еще значительно узкіе, длинные листья злаковъ, осоковыхъ и другихъ однодольныхъ. Типъ этотъ встрѣчается также у гвоздичныхъ, льна, горечавки, подорожника и другихъ съ простыми листьями.

Второй типъ состоитъ въ томъ, что перестаютъ расти среднія части, а по крайнѣ листа ростъ продолжается (у сирени, тополя, крушины, дуба, сложноцвѣтныхъ и т. н.).

Наконецъ, третій типъ характеризуется тѣмъ, что развѣтвленія листа происходятъ очень рано, когда еще весь листовой зачатокъ состоитъ изъ дѣлящейся ткани (меристэмы), тогда какъ въ предъидущихъ двухъ типахъ развѣтвленіе начинается позднѣе, когда извѣстные участки листа уже перешли въ недѣлящееся состояніе. Примѣры: листья грецкаго орѣха, рябины, лютика, разныхъ аронниковыхъ.

Что касается еще листового черешка, то онъ растетъ продолжительнѣе пластинки.

Въ надрѣзанныхъ и вообще развѣтвленныхъ листьяхъ отдѣльныя части происходятъ въ различное время. Въ *лапчатыхъ* листьяхъ, особенно состоящихъ изъ пяти и болѣе листочковъ, средній изъ нихъ развивается раньше всѣхъ; за нимъ слѣдуютъ,

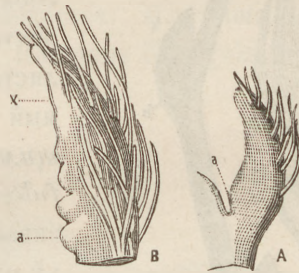
по обѣ стороны, болѣе молодые, такъ что самые нижніе выступаютъ всего позднѣе (р. 342). Въ *щитовидныхъ* листьяхъ выступы образуются въ такой же базипетальной послѣдовательности; но разница въ томъ, что ткань между двумя нижними выступами, прилегающая къ черешку, разрастается и соединяетъ ихъ; позднѣе эта часть растетъ сильнѣе, вслѣдствіе чего въ взросломъ листѣ черешокъ исходитъ болѣе или менѣе изъ середины его; самые же выступы почти сглаживаются.

Въ *перистыхъ* листьяхъ образуются раньше два верхніе листочка и за ними отъ вершины къ основанію остальные, какъ у розы и картофеля; или, наоборотъ, нижніе листочки являются раньше другихъ, а за ними въ акропетальномъ порядкѣ остальные, какъ у *Robinia Pseudacacia* (р. 343), *Clematis Vitalba*, *Anthriscus* и др.

П О Ч К И.

Почки; различные виды ихъ. Выше (на стр. 168) было уже упомянуто о стеблевыхъ почкахъ; кромѣ нихъ существуютъ и другія почки, напр. цвѣточные. Говоря о *почкахъ*, или *глазкахъ* (*gemmae*), подразумеваютъ обыкновенно стеблевые. Онѣ представляютъ верхушку побѣга или его вѣтвей, слѣдов. очень молодую часть его, которая заканчивается точкою роста и прикрыта молодыми листьями, вырастающими подъ нею (р. 344).

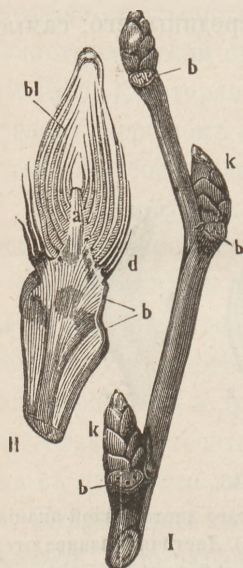
По положенію различаютъ почки: *верхушечныя*, *пазушныя* и *придаточныя*.



343.

343. Развитие перистаго листа бѣлой акаціи (*Robinia Pseudacacia*). Листочки развиваются акропетально. В молодой листовою зачатокъ сбоку, усаженный волосками, а листовою бугорокъ, какъ зачатокъ нижняго листочка; Внѣсколько болѣе развитое состояніе: а нижній, старшій бугорокъ; за нимъ кверху слѣдуютъ болѣе молодые зачатки листочковъ, x самый молодой, едва замѣтный. Увеличено.

Верхушечную, или *конечную* почкою (*gemma apicalis, terminalis*) заканчивается стебель или его вѣтвь. Нерѣдко она развита сильнѣе боковыхъ почекъ (*Aesculus*). вмѣсто одной верхушечной встрѣчаются также двѣ супротивныя (напр. у *Syringa* и другихъ съ супротивными листьями). Иногда верхушечныя почки пропадаютъ; тогда взамѣнъ ихъ сильнѣе развиваются пазушныя.



344.

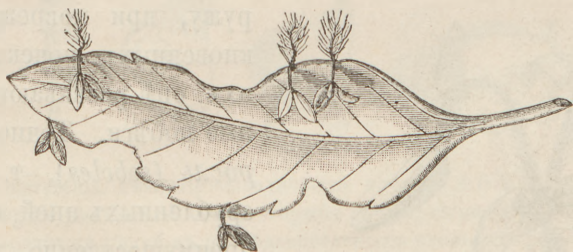
344. *Ulmus campestris*: I побѣгъ; его листья опали, *b* рубецъ на подушечкѣ, *k* почка; II продольный разрѣзъ конца вѣтви съ почкою; *a* конецъ стебля съ точкою роста, *bl* молодые листочки, *d* покровныя чешуйки почки, *b* листовою рубецъ.

Пазушныя, или *уловыя*, или *боковыя* почки (*gemmae axillares*) вырастаютъ сбоку стеблевой части, изъ пазухъ листьевъ. Изъ середины пазухи каждаго листа вырастаетъ только одна почка; самый листъ называется *поддерживающимъ* или *несущимъ* почку (*folium fulcrans*). У нѣкоторыхъ растений развивается по нѣскольку почекъ въ пазухѣ одного листа — рядомъ (*Gymnocladus canadensis*, гдѣ ихъ обрастаетъ кора) или одна надъ другою (разные виды *Lonicera*). Къ пазушнымъ же относятся *черешковыя* почки (*g. intrapetiolares*), которыя болѣе или менѣе прикрыты черешкомъ (*Robinia Pseudacacia*, *Philadelphus*, *Platanus*; у послѣдняго почка совсѣмъ прикрыта черешкомъ и видна только послѣ его удаленія).

Придаточныя почки (*gemmae adventitiae*) развиваются въ разныхъ неопредѣленныхъ мѣстахъ изъ подъ коры, особенно тамъ, гдѣ поранена стеблевая часть. Онѣ происходятъ также изъ листьевъ и корней. Листья *Vryophyllum calycinum* (р. 345), *Drosera intermedia* производятъ придаточныя почки, находясь еще въ соединеніи съ остальными частями растенія; а листья бегоній, когда отрѣзаны и соприкасаются въ почву. Подобныя листовыя почки развиваются иногда

изъ наружнаго клѣточного слоя (*Begonia*). Изъ корней же развиваются придаточныя почки у тополя, сливы, *Anemone sylvestris*, *Podostemaceae* и др.

Почки достигаютъ своего полнаго развитія къ осени. Чтобы перезимовать и дать начало новому побѣгу на слѣдующую весну, онѣ нуждаются въ покровѣ, который предохранялъ-бы ихъ отъ вредныхъ внѣшнихъ вліяній, преимущественно отъ холода, испаренія и слишкомъ сильнаго солнечнаго свѣта. Такой покровъ представляютъ чешуйки, разные волосяныя образования и выдѣляемые ими клейкія смолистыя и восковыя вещества. Изъ нашихъ древесныхъ растеній *Viburnum* *Lantana*, *Rhamnus* *Frangula* и разные



345.

345. *Bryophyllum calycinum*; листь съ придаточными почками на краю.

Cornus имѣютъ почки, не защищенныя чешуйками, а только волосянымъ войлокомъ. Почки вѣчнозеленыхъ растеній не покрыты чешуйками и почти въ непрерывномъ развитіи. *Зимующія* почки (*hibernacula*) имѣютъ всѣ наши деревья и кустарники; онѣ на зиму, какъ говорятъ, засыпаютъ. У многолѣтнихъ травянистыхъ растеній зимующія почки развиваются на корневищахъ и въ луковичкахъ. Зимующія почки встрѣчаются также у многихъ водяныхъ растеній, напр. *Potamogeton*, *Utricularia*, *Hottonia*. Осенью онѣ отдѣляются отъ материнскаго растенія (напр. у *Potamogeton crispus*) и вбуравливаются острымъ концомъ въ иль; или онѣ опускаются на дно, не отдѣляясь отъ отмершаго растенія до весны и тогда быстро развиваются въ новыя растенія.

Чешуи (squamae), покрывающія зимующія почки, представляют низовые листья различнаго происхожденія. Опѣ происходят изъ всего листового зачатка (*Syringa*, *Abietinae*); изъ зачатка листоваго основанія (елень, ясень, конскій каштанъ); изъ прилистниковъ, причемъ пластинка недоразвивается и пропадаетъ (дубъ, тополь, букъ, ольха).

Особья почки составляютъ еще *запасныя* и *выводковыя*.

Запасныя, или *покоющіяся* почки (*gemmae proventiliae*) развиваются подъ корою, гдѣ онѣ защищены гораздо лучше и не вырастаютъ наружу многіе годы (до 10 и даже 100 лѣтъ). Развиваясь подъ корою при своемъ основаніи, онѣ приподымаютъ ее и образуютъ на ней бугры, т. н. *желваки*, напр. у липы и конскаго каштана.

Вырастая наружу, при поврежденіи обыкновенныхъ почекъ, взамѣнъ ихъ, онѣ развиваются въ длинныя побѣги. Точно также *поросль (soboles)*, т. е. побѣги срубленныхъ пней, образуются преимущественно изъ запасныхъ почекъ (у березы, дуба и др.).



346.

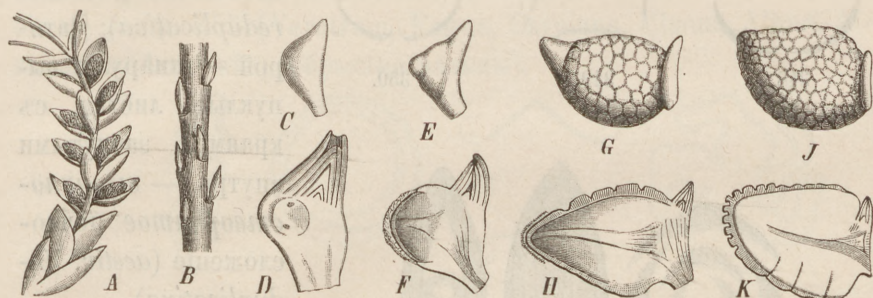
346. Часть стебля *Lilium bulbiferum*: въ пазухѣ сидячихъ листьевъ черноватая выводковая почка.

Выводковыя почки, или *луковички (bulbilli)* представляютъ пазушныя почки, съ мясистыми осевыми и листовыми частями, отпадающія отъ растенія, способныя укорениться и воспроизвести новое недѣлимое.

Въ однихъ случаяхъ выводковыя почки состоятъ преимущественно изъ низовыхъ листьевъ (на подобіе настоящихъ луковичъ). Таковы луковички въ пазухѣ прицвѣтниковъ *Allium oleraceum*, *carinatum* и *vineale*, *Gagea*, *Agave*; въ листовыхъ пазухахъ *Lilium tigrinum* и *bulbiferum* (р. 346), *Dentaria bulbifera*, у разныхъ видовъ *Saxifraga* и *Begonia*; между листьями клубнелуковицъ *Gladialis segetum* и др.

Въ другихъ случаяхъ выводковыя почки состоятъ преимуще-
ству изъ стебля, т. е. клубневидны. Сюда принадлежатъ вывод-
ковыя почки *Polygonum viviparum*, *Rosa bulbosa*, *alpina* и др., гдѣ
онѣ развиваются въ новое растеніе, находясь еще въ соединеніи
съ материнскимъ; такія растенія называются *живородящими*
(*plantae viviparae*).

Въ третьихъ, выводковыя почки состоятъ преимущественно
изъ корня; онѣ встрѣчаются у *Globba* (изъ *Zingiberaceae*), въ
нижней части соцвѣтій (р. 347).



347.

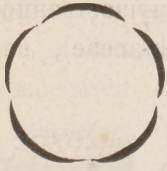
347. *Globba marantina*. Развитие выводковыхъ почекъ. А Основная часть соцвѣтій
съ выводковыми почками. В Часть стержня съ молодыми выводковыми почками.
С — К Выводковыя почки въ послѣдовательныхъ степеняхъ развитія. — С, Е, G,
I снаружи, D, F, H, K въ продольномъ разрѣзѣ.

Почкосложение и листосложение. Оба эти состоянія каса-
ются какъ настоящихъ листьевъ, такъ и видоизмѣненныхъ, слѣ-
довательно и цвѣточныхъ покрововъ въ почечномъ ихъ состояніи.
Такъ какъ въ почкѣ листья очень стѣснены, то они при своемъ
развитіи, чтобы размѣститься, различно складываются, свертыва-
ются или парастаютъ другъ на друга.

Почкосложение (aestivatio, praefoliatio) есть то состояніе
листьевъ, въ какомъ они находятся въ почкѣ относительно другъ
друга. Различія, въ этомъ отношеніи, особенно характеристичны
для цвѣточныхъ покрововъ.

Смотря потому, на сколько почечные листья растутъ въ ши-
рину, каждый отдѣльный листъ или вовсе не касается сосѣд-
няго — тогда почкосложение *открытое (aestivatio aperta)*; или
только краями — тогда оно *сворачиваемое (aestiv. valvata, р. 348)*,

напр. у чашелистиковъ мальвы; или онъ набѣгаетъ на сосѣдній, или прикрываетъ его — это почкосложение *набѣгающее* или *прикрывающее*, *черепитчатое* (*aestiv. imbricativa*), напр. у ясени, сирени (р. 351). Два видоизмѣненія створчатого почкосложения изображены еще на р. 349 и 350: первый изъ нихъ показываетъ



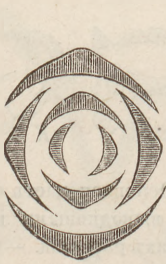
348.



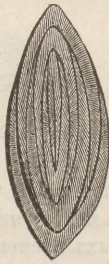
349.



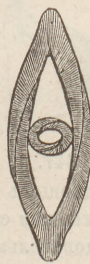
350.



351.



352.



353.

348. Поперечный разрѣзъ листьевъ въ створчатомъ почкосложении. — 349. Тоже, въ вогнутостворчатомъ почкосложении. — 350. Тоже, въ выпуклостворчатомъ почкосложении. — 351. Поперечный разрѣзъ листьевъ въ прикрывающемъ почкосложении. — 352. Тоже, въ обвернутомъ почкосложении. — 353. Тоже, въ полубвернутомъ почкосложении.

кнаружи вогнутые листья — это *вогнуто-створчатое* почкосложение (*aestiv. reduplicativa*); второй — кнаружи выпуклые листья, съ краями, загнутыми внутрь — *выпукло-створчатое* почкосложение (*aestiv. induplicativa*). Прикрывающее почкосложение показываетъ различные частные случаи: а) почкосложение *пятерное* (*aestiv. quinquecuncialis*), когда изъ пяти листьевъ два наружныхъ свободны, третій прикрытъ съ одного края, а четвертый и пятый съ двухъ краевъ; б) почкосложение *обвернутое* (*aestiv. amplexa, equitativa*): наружный листъ обвертываетъ всѣ остальные (*Iris*, р. 352, *Nemerocallis*); в) *полуобвернутое* (*praefol. semiamplexa; semi-equitativa*): всѣ листья прикрываются краями (*Saponaria, Dianthus, Scabiosa, Salvia*, р. 353).

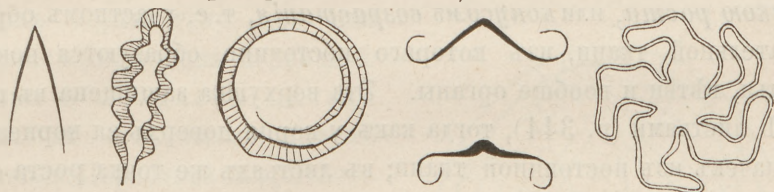
Листосложение (*vernatio*) то состояніе, въ какомъ находится въ почкѣ каждый отдѣльный листъ самъ по себѣ. Листья въ почкѣ б. ч. различно сложены, но одинаково для каждого расте-

пія. Различное сложеніе ихъ зависитъ отъ неодинаковаго роста въ опредѣленныхъ мѣстахъ или полосахъ. Различаютъ слѣдующіе случаи листосложенія:

Плоское (*vernatio plana*): листъ остается прямымъ (иглы хвойныхъ).

Складчатое (*vern. duplicativa*): листъ сложенъ пополамъ по срединному нерву, р. 354 (*Tilia, Rosa*).

Многokrатно-складчатое (*vern. plicativa*): листъ сложенъ многочисленными продольными и косвенными складками, на подобіе вѣера, р. 355 (*Veratrum, Fagus, Carpinus, Ulmus, Alnus, Alchemilla, Acer*, вѣерообразныя пальмы).



354.

355.

356.

357.

358.

354. Складчатое листосложеніе. — 355. Многokrатно-складчатое листосложеніе. — 356. Трубочатое листосложеніе. — 357. На верху: завернутое листосложеніе; внизу: отвернутое. — 358. Закрученное листосложеніе.

Скомканное (*vern. corrugativa*): складки и неровности въ листѣ по всѣмъ направленіямъ (*Rheum*, цвѣточныя листики мака).

Трубочатое или **свернутое** (*vern. convolutiva*): весь листъ свернуть по длинѣ вокругъ самого себя, р. 356 (*Sanna, Prunus Cerasus*).

Завернутое (*vern. involutiva*): боковыя края листа завернуть къ верхней поверхности, р. 357 наверху (*Populus, Viola*).

Отвернутое, или **обратно-завернутое** (*vern. revolutiva*): края листа отвернуты къ нижней поверхности, р. 357 внизу (*Salix, Nerium, Rumex*).

Улиткообразно-свернутое (*vern. circinata*): листъ свернуть самъ на себя поперекъ, отъ вершины къ основанію (*Cycadaceae* и изъ споровыхъ особенно папоротники).

Закрученное (*vern. contorta*): всѣ листья, выходя изъ одного центра и прикрывая другъ друга, закручены, р. 358 (цвѣточныя листья *Vinca* и *Gentiana*).

С Т Е Б Е Л Ь.

Стебель; его признаки. *Стебель* (*caulis*) составляет главную основную часть побѣга. Однимъ изъ существенныхъ признаковъ его является способность развѣивать листья, хотя бывають иногда и безлистные стебли, но уже значительно видоизмѣненные, напр. у американскаго злака *Cenchrus*, гдѣ т. н. листообразная, иглистая обертка вся образуется изъ сросшихся безлистныхъ побѣговъ; также короткія, зеленыя вѣточки спаржи, похожія на листики.

Далѣе, верхушка каждаго стебля или вѣтви оканчивается *точкою роста*, или *конусомъ возрастанія*, т. е. участкомъ образовательной ткани, изъ котораго постоянно образуются новые листья, вѣтви и вообще органы. Эта верхушка защищена въ побѣгѣ листьями (р. 344), тогда какъ у корня поверхъ ея корневой колпачекъ изъ постоянной ткани; въ листьяхъ же точка роста существуетъ не долго.

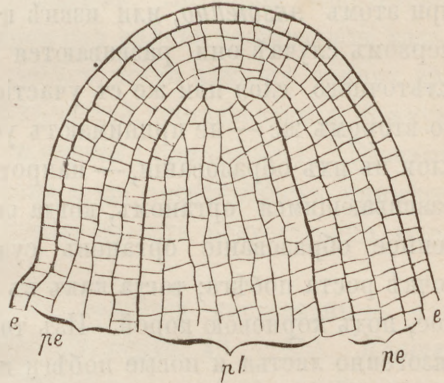
Присутствіе въ стеблѣ хлорофилла, во многихъ случаяхъ, служить отличительнымъ признакомъ отъ корня, хотя напр. воздушные корни содержатъ хлорофиллъ и иногда даже замѣняютъ листья, какъ у нѣкоторыхъ растущихъ на деревьяхъ орхидей (*Angraecum globulosum* и др.), у которыхъ сами листья въ видѣ незеленыхъ чешуекъ.

Рѣзкимъ отличіемъ стебля отъ корня является обыкновенно отношеніе его къ вліянію силы тяжести и свѣта: онъ показываетъ негативный геотропизмъ (т. е. растетъ вверхъ, въ направленіи обратномъ силѣ тяжести) и позитивный гелиотропизмъ (слѣдов. растетъ къ свѣту); тогда какъ корень, наоборотъ, направляется вертикально внизъ, т. е. геотропиченъ позитивно и гелиотропиченъ негативно. Стебель поэтому называютъ также *восходящею осью* (*axis ascendens*), а корень *нисходящею осью* (*axis descendens*).

Наконецъ, какъ уже было упомянуто, изъ побѣга, т. е. собственно изъ стебля, развиваются половые органы и въ большинствѣ случаевъ самые корни.

Точка роста; способ образования из нея новых органовъ. Точка роста б. ч. завершаетъ собою стебель, образуя верхушку, обыкновенно неразличимую простымъ глазомъ. Рассматривая ее подъ микроскопомъ видно, что она состоитъ изъ *меристэмы* (дѣлящейся, образовательной ткани). Клѣточки ея отличаются нѣжными оболочками и крупными ядрами. Самый наружный ихъ слой составляетъ *дерматогенъ* (р. 359 *e*); изъ него образуется кожа и иногда еще подкожные ткани. Клѣточки дерматогена дѣлятся обыкновенно только вертикально къ наружной поверхности, т. е. *антиклинами*. Подъ дерматогеномъ находится нѣсколько слоевъ *периблэмы* (р. 359 *pe*), параллельныхъ дерматогену; изъ нея происходитъ ткань первичной коры и она даетъ начало листьямъ и боковымъ вѣтвямъ стебля. Периблэма покрываетъ на подобіе колпачка *плэрому*, состоящую изъ клѣточекъ, удлинненныхъ по оси органа (р. 359 *pl*). Изъ нея происходятъ сосудистые пучки (вмѣстѣ съ лежащею между ними паренхимой) и сердцевина (у двудольныхъ). Впрочемъ, подобное строеніе точки роста не у всѣхъ сѣмянныхъ растений; напримѣръ у хвойныхъ нельзя отличить дерматогена;

а въ другихъ случаяхъ неясно разграничиваются периблэма и плэрома. Когда залагается новый листъ или вѣтвь, то клѣточки периблэмы начинаютъ дѣлиться, образуется бугорокъ образовательной ткани, прикрытый дерматогеномъ. Въ бугоркѣ происходитъ своя точка роста и разграниченіе клѣточекъ, помощью извѣстныхъ дѣлений, на тѣ же три системы тканей.



359.

359. *Hippuris vulgaris*. Продольный разрѣзъ стеблевой верхушки, рассмотрѣнной подъ микроскопомъ: *pl* плэрома, *pe* периблэма, *e* самый наружный слой — дерматогенъ.

Форма точки роста различна. У водныхъ растений она болѣе коническая (р. 340), у сухопутныхъ слегка выпуклая (у *Utricularia* спирально свернутая). Еще разнообразнѣе точка роста цвѣтопосныхъ побѣговъ, напр. у разныхъ сложноцвѣтныхъ, гдѣ она не только выпуклая, коническая, плоская, но и слегка вогнутая. Вогнутость ея еще значительнѣе у *Ficus Carica* и т. п. Стеблевая точка роста прикрыта молодыми листьями (р. 344 II); въ луковичѣ она лежитъ еще ниже и совсѣмъ скрыта подъ прикрывающими листьями (р. 371).

Точка роста представляетъ то мѣсто, гдѣ залагаются новые листья и боковые побѣги; точно такъ, какъ изъ точки роста корни происходятъ боковые корни. Новые органы и члены образуются при этомъ *экзогенно*, или извнѣ и *эндогенно*, или изнутри. Въ первомъ случаѣ они развиваются только изъ самаго наружнаго клѣточного слоя или же съ участіемъ и болѣе глубокихъ слоевъ; во второмъ же — не принимаютъ участія наружный или наружные слои въ ихъ образованіи, — напротивъ, они разрываются изнутри развивающимся органомъ, когда онъ вырастаетъ наружу. Экзогенное образованіе органовъ существуетъ по преимуществу въ точкѣ роста побѣга; тогда какъ въ корнѣ исключительно эндогенное, подъ корневою корою. Изъ точки роста побѣга происходятъ экзогенно листья и новые побѣги или стебли. Разница при этомъ въ томъ, что боковымъ вѣтвямъ побѣговъ даетъ начало большее число клѣточныхъ слоевъ, чѣмъ листьямъ.

Образованія происходящія изъ точки роста слѣдуютъ другъ за другомъ въ такомъ порядкѣ, что самыя молодыя лежатъ къ ней всего ближе: онѣ происходятъ въ направленіи отъ основанія къ вершинѣ, т. е. въ *акропетальномъ* или *прогрессивномъ* порядкѣ.

Способъ развѣтвленія стеблей. Можно различить двѣ главныя формы развѣтвленія, какъ стебля, такъ и вообще побѣга и корня: *вилобразное* и *боковое*.

При *вилобразномъ*, или *дихотомическомъ* развѣтвленіи (*ramificatio dichotoma*) ростъ точки роста измѣняется: она растетъ по двумъ расходящимся направленіямъ, образуя два вилобразныхъ побѣга. Эта форма развѣтвленія встрѣчается рѣдко.

Боковое, или *моноподиальное* развѣтвленіе (*ramificatio monopodialis*) состоитъ въ томъ, что подъ растущею верхушкою происходятъ вѣтви, растущія подъ угломъ съ направлениемъ ея роста. Если точка роста сохраняетъ направленіе своего роста, то она составляетъ какъ-бы основаніе или *стопу* (*podium*) для всѣхъ ниже ея происходящихъ развѣтвленій, образуя вмѣстѣ съ ними *моноподій* (*monopodium*). Этотъ способъ развѣтвленія самый обыкновенный.

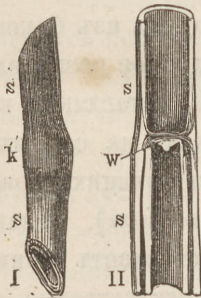
Переходную форму между дихотомическимъ и моноподиальнымъ представляетъ *симподиальное* развѣтвленіе (*ramif. sympodialis*). Оно отличается тѣмъ, что верхушка главнаго побѣга перестаетъ расти, а замѣнь ея сильнѣе растетъ одинъ изъ боковыхъ побѣговъ, отодвигая въ сторону главный. Подобное развѣтвленіе повторяется и на вѣтвяхъ, которыя всѣ вмѣстѣ составляютъ какъ-бы одинъ главный, вѣтвящійся побѣгъ, тогда какъ на самомъ дѣлѣ онъ построенъ изъ различныхъ частей, составляющихъ ложную ось, т. е. онъ *составной* или *симподій* (*sympodium*). Главный стволъ липы, ивы, граба, каштана и др. представляетъ примѣръ симподія. Такое развѣтвленіе можно вызвать искусственно, если уничтожить верхушечныя почки.

Моноподиальное развѣтвленіе является кистевиднымъ или верхушечнымъ (ср. описаніе соцвѣтій, стран. 43 — 45). *Кистевидное* развѣтвленіе показываютъ стволы сосенъ, елей (съ радіальнымъ строеніемъ); *верхушечное*, притомъ въ видѣ *дихазія*: стволы омелы (*Viscum*), вѣтви гвоздичныхъ, сирени и *Rhamnus cathartica*. Симподиальное развѣтвленіе у подземнаго стебля *Polygonatum officinale*, который своею верхушкою подымается надъ землею, тогда какъ боковая вѣтвь продолжаетъ расти въ прежнемъ направленіи подъ землею; или у вѣтвей разныхъ древесныхъ растеній (березы, вяза и т. д.).

Развитіе стебля и его форма. Первоначальное состояніе стебля показываетъ ось зародыша. У повилики эта ось, находясь внутри сѣмени, не представляетъ никакихъ другихъ образованій; но у большинства растеній она уже имѣетъ листья, т. н. сѣмядоли. Мѣстопрікрѣпленіе одного или большаго числа листьевъ

представляет стеблевой *узелъ* (*nodus*); во взросломъ стеблѣ онъ обыкновенно уплотненъ и выдается въ видѣ утолщенія, особенно у злаковъ (р. 360) и зонтичныхъ. Часть стебля между двумя узлами, или узломъ и стеблевымъ концомъ называется *междоузліемъ* (*internodium*). Въ оси зародыша различаютъ уже *подспядольное междоузліе* (*internodium hypocotyle*) и *надспядольное* (*intern. epicotyle*), р. 269.

Стебель, состоящій изъ ясно различимыхъ междоузлій, называется удлинненнымъ или просто побѣгомъ; наоборотъ, онъ укороченный, если междоузлія неразвиты и на немъ тѣсно расположены листья; таковы укороченные боковые побѣги барбариса, съ пучковатыми листьями; побѣги съ цвѣтками у яблони и груши, побѣги съ пучковатыми иглами лиственницы и съ двумя иглами и нѣсколькими чешуйками у сосны. Между покоящимися почками и укороченными побѣгами часто нѣтъ рѣзкой границы.



360.

360. Часть соломинны обыкновеннаго тростника (*Phragmites communis*): I наружный видъ, II въ продольномъ разрѣзѣ; *s* наружная стѣнка междоузлія, *k* узелъ, *w* перегородка. Въ естественную величину.

При дальнѣйшемъ ростѣ, удлиняются точно также участки между мѣстами, гдѣ произошли листья и яснѣе выступаютъ междоузлія и узлы. Соответственно строенію самого стебля расположены и листья. Всего чаще стебли построены радиально съ цилиндрическою или призматическою формою; кромѣ того, билатерально, даже дорсивентрально (т. н. *cladodia*).

Расположеніе вѣтвей. Въ связи съ формою построенія стебля находится расположеніе листьевъ и самое развѣтвленіе его изъ ихъ пазухъ, при помощи почекъ. Поэтому *вѣтви* (*rami*), которыя развиваются изъ стебля, имѣютъ такое же расположеніе какъ сами листья, а именно: *мутовчатое* (*Pinus*); *супротивное* (*Valeriana*, *Erythraea Centaurium*); *крестообразное* (у разныхъ

Labiatae); *виллообразное* (*Viscum*); *очередное* и *разсѣянное* (*Rosa*). Послѣднее расположеніе имѣютъ еще вѣтви, образующіяся изъ придаточныхъ и покоящихся почекъ.

Различія стеблей. Различаютъ *главный*, или *первичный* стебель, или ось (*caulis primarius, axis primaria*), если онъ представляетъ непосредственное продолженіе оси зародыша, и *боковые* или *пазушные* стебли, или оси (*caules, axes laterales*), если они вырастаютъ изъ другихъ стеблей (обыкновенно изъ пазухи листа), составляя ихъ вѣтви; и, наконецъ, *придаточные* стебли (*caules adventitii*), вырастающіе не изъ пазухи листа, а изъ покоящихся, придаточныхъ и выводковыхъ почекъ (старыхъ стволовъ, пней, листьевъ и корней).

Стебель имѣютъ всѣ сѣмянные; ихъ называютъ поэтому, вмѣстѣ съ стеблевыми споровыми, также *стеблевыми растеніями* (*Sormophyta*). Иногда стебель вовсе не вѣтвится и имѣетъ только листья: такія растенія *одноосныя* (*Paraver, Ranunculus acris*); или онъ образуетъ вѣтви перваго порядка: тогда растеніе *двуосное* (*Viola odorata, Capsella, Primula*). Въ первомъ случаѣ самъ стебель заканчивается цвѣткомъ; во второмъ — вѣтви. Дальнѣйшія развѣтвленія называются вѣтвями или осями второго, третьяго порядка и т. д.

Стебель съ укороченными междоузліями имѣетъ обыкновенно розетку листьевъ тотчасъ надъ корнемъ: растеніе будто безъ стебля и поэтому и называется, хотя и неправильно, *безстебельнымъ* (*planta acaulis*), напр. гіацинтъ, одуванчикъ (*Tagaxasum*), *Pinguicula* (р. 59). Надъ листьями у этихъ растеній выдается безлиственный, цвѣтоносный побѣгъ.

Другія различія стеблей приведемъ ниже въ видѣ общаго обзора.

а. По своему состоянію, стебель представляетъ:

Стволъ (*truncus*): это одревенѣлая, многолѣтняя ось деревьевъ, имѣющихъ стержневой корень. Развѣтвленія ствола называются сучьями и вѣтками.

Стебель (*caulis*): не древеснѣющая ось однолѣтнихъ растеній или ежегодно отмирающая многолѣтнихъ.

Соломина (*culmus*): ось травянистыхъ растенийъ съ утолщенными узлами и внутри полыми междоузліями (злаки).

Стрѣлка (*scapus*): безлистная ось, которая оканчивается однимъ или большимъ числомъ цвѣтковъ (*Tulipa*, *Convallaria*, *Ta-gaxacum*, *Hyacinthus*).

На основаніи тотчасъ приведенныхъ различныхъ стеблей, различаютъ:

Деревья (*arbores*): растенія съ осью въ видѣ ствола; если же они при этомъ не выше человѣческаго роста, то называются *деревцомъ* (*arbusculum*). Что растеніе въ видѣ дерева, означаютъ знакомъ сатурна ♄.

Кустарники (*frutices*): у нихъ стволъ дѣлится близъ почвы на многолѣтнія деревянистыя вѣтви (барбарисъ, дикій жасминъ — *Philadelphus*).

Полукустарники (*suffrutices*): ихъ стволъ образуетъ ежегодно цвѣтоносныя побѣги, которые отмираютъ на первый же годъ; а не цвѣтоносныя древеснѣютъ и становятся многолѣтними (*Ruta*, *Thymus*, *Lavandula*, *Solanum Dulcamara*, *Vaccinium Myrtillus*).

Травы (*plantae herbaceae*): съ осевыми органами въ видѣ стеблей (злаки). Если при этомъ подземная часть остается на зиму подъ землею и на слѣдующій годъ даетъ новые побѣги въ видѣ стеблей, то такія травы вообще *зимующія* или, по продолжительности существованія, *многолѣтнія* (*herbae perennes*).

в. По продолжительности существованія стеблей, сами растенія:

Однолѣтнія (*plantae annuae*): они существуютъ годъ (12 мѣсяцевъ) или меньше. Различаютъ между ними яровыя и озимыя: первыя живутъ съ весны до осени; вторыя развиваются съ лѣта одного года и, перезимовавъ, заканчиваютъ свое развитіе слѣдующимъ лѣтомъ, слѣдов. всего въ теченіе года. Напр. овесъ яровое растеніе, рожь и пшеница бываютъ яровыя и озимыя.

Двулѣтнія (*pl. biennes*), если живутъ больше года, — до двухъ лѣтъ, напр. морковь, бѣлена (*Hyoscyamus albus*, а *Hyosc. niger* одно- и двулѣтній), *Digitalis purpurea*, *Verbascum Thapsus*,

Cynoglossum officinale, многія сложноцвѣтныя и др. Цвѣтутъ они на второй годъ. Точно также бываютъ трех- и четырехлѣтнія растенія и т. д. Иногда они ни разу не цвѣтутъ и отмираютъ послѣ опредѣленнаго времени.

Многолѣтнія или **живучія** (*pl. perennes*): они существуютъ много лѣтъ, какъ напр. деревья и кустарники.

Между одно- до многолѣтними растеніями встрѣчаются такія, которыя только разъ приносятъ плоды и затѣмъ отмираютъ—это **разъ-плодуція** (*plantae monocarpicae*), напр. однолѣтнія и двулѣтнія, рѣже многолѣтнія (*Agave*). Послѣднія б. ч. **много разъ плодуція** (*pl. polycarpicae*): всѣ деревья и многія другія.

Что растеніе однолѣтнее, двулѣтнее и т. д., обозначаютъ цифрой или числомъ точекъ въ скобкахъ или кружкѣ, напр. однолѣтнее: (1) или \odot , т. е. знакомъ солнца; двулѣтнее также еще знакомъ марса $\♂$. Многолѣтнее растеніе означается знакомъ юпитера $\♃$.

с. По формѣ поперечнаго разрѣза, стебель:

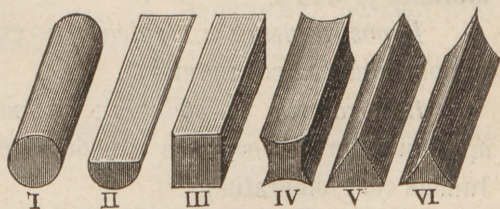
Круглый (*caulis teres*), р. 361, I: напр. у *Conium maculatum*.

Полукруглый (*c. semiteres*), р. 361, II: *Perperomia alata*.

Сплюснутый или **эллиптический** (*c. compressus, depressus*), какъ у *Hypericum perforatum*.

Уловатый (*c. angulosus*), напр. у *Cereus*.

Треугольный, четырехугольный и т. д. (*c. triqueter, quadriqueter*), р. 361, V и III: съ столькими же острыми гранями и плоскими сторонами; напр. у разныхъ губоцвѣтныхъ четырехугольный стебель.



361.

361. Форма стеблей: I круглаго и цилиндрическаго, II полукруглаго, III четырехугольнаго, IV четырехграннаго, V трехугольнаго, VI трехграннаго.

Трехсторонний, четырехсторонний и т. д. (*c. trigonus, tetragonus*): съ столькими же тупыми гранями и плоскими сторонами; напр. четырехсторонний у *Plectranthus*.

Трехгранный, четырехгранный и т. д. (*c. triangularis, quadrangularis*), р. 361, VI и IV: съ такимъ же числомъ острыхъ граней и слегка вогнутыхъ сторонъ; напр. у осокъ трехгранный стебель, у *Hurericum quadrangulum* четырехгранный.

d. По наружному виду или общей формѣ, стебель:

Нитевидный (*caulis filiformis*): съ длинными, безлистными и тонкими междоузліями, какъ у *Cuscuta* или безлистныхъ побѣговъ земляники. Еще болѣе тонкій стебель называется **щетинымъ** (*c. setaceus*) и **волосовиднымъ** (*c. capillaceus*).

Цилиндрическій (*c. cylindricus*), напр. у пшеницы.

Шаровидный (*c. globosus*): у *Mammillaria*, *Melocactus*.

Обуюдоострый (*c. anceps*): сплюснутый и съ двумя острыми краями; у кактусовъ.

Листообразный (*c. complanatus* или т. н. *cladodium, phyllocladium*): на подобіе листовой пластинки (*Ruscus*, р. 363, *Phyllanthus*, р. 364).

Бороздчатый (*c. sulcatus*): съ продольными бороздками (у большинства зонтичныхъ).

Полосатый (*c. striatus*): съ неглубокими, едва замѣтными продольными бороздками и небольшими возвышеніями (*Rumex, Juncus conglomeratus*).

Узловатый (*c. nodosus*): съ припухшими узлами (*Caragophyllaceae, Polygonaceae, Umbelliferae*).

Членистый (*c. articulatus*): съ небольшимъ перехватомъ при узлахъ и въ этомъ мѣстѣ легче переламывающійся (*Salicornia, Casuarina*).

е. По свойству, стебель:

Травянистый (*caulis herbaceus*): мягкій, болѣе нѣжный и б. ч. зеленый.

Деревянистый (*c. lignosus*): одревенѣлый и внутри жесткій.

Мясистый, сочный (*c. carnosus, succulentus*): болѣе мягкій, рыхлый и сочный (кактусы).

Сердцевинистый (*c. medullosus*): съ обильною, обыкновенно безсочною сердцевиною внутри (*Sambucus, Philadelphus*).

Дудчатый (*c. fistulosus*): съ полыми междуузліями (злаки, зонтичныя).

Плотный (*c. solidus*): съ выполненными внутри междуузліями.

f. По развѣтвленію, стебель:

Простой (*caulis simplex*): совершенно не развѣтвляющійся (*Paraver*).

Вѣтвистый (*c. ramosus*): съ вѣтвистыми вѣтвями.

Развѣтвленный (*c. decompositus, deliquescens*): развѣтвленный отъ самаго основанія.

Двойчатый, или **развилыстый** (*c. dichotomus*): развѣтвляющійся на двѣ вѣтви разомъ (*Syringa*); если же на три, то **тройчатый** (*c. trichotomus*), какъ у *Nerium Oleander*.

Побѣжистый (*c. stoloniferus*): съ листоносными побѣгами, которые вырастаютъ изъ его основанія и укореняются (*Ajuga reptans*).

Плетеносный (*flagelliferus*): съ длинными, безлиственными побѣгами или **плетями** (*flagellae*), напр. у *Fragaria*.

g. По направленію, стебель:

Прямостоящій (*caulis erectus*): приподымающійся, безъ опоры, вертикально вверхъ (конопля, подсолнечникъ).

Извилистый (*c. flexuosus*): изогнутый въ одну и другую сторону (*Solanum Dulcamara*).

Приподымающійся (*c. ascendens*): съ основаніемъ, лежащимъ на почвѣ, и остальною частью приподнятою (*Trifolium pratense*).

Ниспадающій (*c. decumbens*): отъ основанія прямостоящій, а выше ниспадающій, по слабости, на почву (*Thymus Serpyllum*).

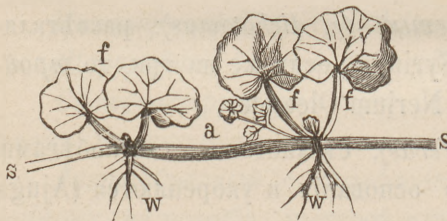
Кольчатый (*c. geniculatus*): съ прямыми междуузліями, (*Alopecurus geniculatus*).

Лежачій, или **стелющійся** (*c. procumbens, prostratus*): лежачій на землѣ (*Polygonum aviculare, Stellaria media*).

Ползучій (*c. repens, reptans*): лежачий и мѣстами прикрѣпленный къ почвѣ придаточными корнями (*Ranunculus repens, Potentilla reptans, Glechoma hederacea*, p. 362).

Карабкающійся, лазящій, цѣпкій, или вспалзывающій (*c. scandens*): вспалзывающій по сосѣднимъ предметамъ различными способами, напр. при помощи ползучихъ корней (*Hedera*), или присосковъ (*Cuscuta*), или усиковъ (тыквенныя, виноградъ, горохъ).

Вьющійся (*c. volubilis*): обвивающійся спирально вокругъ подпоры; притомъ или *вправо* (*c. dextrorsum volubilis*), какъ напр. хмѣль (*Humulus Lupulus*), или *влѣво* (*c. sinistrorsum volubilis*), какъ *Convolvulus, Phaseolus* и большинство вьющихся растений.



362.

362. Ползучій стебель *Glechoma hederacea* (*ss*); *f* супротивные листья, *a* пазушный побѣгъ, *w* придаточные корни.

Стебель завивается вправо, если изгибается въ томъ же направленіи, какъ передвигается стрѣлка по циферблату часовъ; влѣво — если въ обратномъ.

h. По поверхности, стебель:

Листоносный (*caulis foliosus*): съ листьями и, на-

оборотъ, **безлистный** (*c. arhyllus*), какъ напр. у повилики (*Cuscuta*).

Крылатый (*c. alatus*): съ плоскими листовыми образованиями по длинѣ (*Lathyrus sylvestris* и *odoratus, Genista sagittalis, Acacia alata*).

Пробкопосный (*c. suberosus*): съ пробковымъ слоемъ снаружи.

Щелистый (*c. rimosus*): съ толстою, щелистою корою.

Колючій (*c. spinosus*): съ колючими, жесткими отростками самого стебля (*Gleditschia triacanthos, Prunus spinosa*).

Шиповатый (*c. aculeatus*): съ крѣпкими и колкими поверхностными образованиями, которыя можно содрать вмѣстѣ съ кожею (*Rosa, Rubus fruticosus*).

Безоружный (*c. inermis*): не имѣющій ни колючекъ, ни шиповъ.

Гладкій (с. laevis): съ гладкою поверхностью.

Кромѣ того, смотря по волосянымъ образованиямъ, поверхность стебля, подобно листьямъ, можетъ быть *шереховатая*, *шерстистая* и т. д.

Видоизмѣненные стебли. Видоизмѣненіе касается не только однихъ стеблей, но, въ подобныхъ случаяхъ, и вырастающихъ изъ нихъ образованій, слѣдов. всего побѣга. Напр. подземные видоизмѣненные стебли (корневища, клубни, луковицы) несутъ и видоизмѣненные листья; надземные листообразные стебли замѣняютъ вполнѣ самыя листовыя пластинки; кактусовые стебли имѣютъ листья, измѣненные въ колючки; побѣги въ видѣ колючекъ и прицѣпокъ лишены листьевъ или имѣютъ только зачаточные, а цвѣтоносные — даже совершенно видоизмѣненные листья въ видѣ цвѣтковъ.

Разсматривая болѣе замѣчательные случаи видоизмѣненныхъ стеблей, коннемся прежде всего *листообразныхъ* или т. н. *cladodia, phyllocladia*. Переходъ къ нимъ представляютъ крылатые стебли (*Lathyrus, Genista sagittalis* и др.); но у нихъ еще ясное расчлененіе на междоузлія. У настоящихъ клядодій листья недоразвиваются, а стебель плоскій и листообразный. Такіе стебли между бобовыми у *Carmichaelia australis* и видовъ *Bossiaea*, между *Smilacae* у *Ruscus* и *Semele androgyna*, между гречишными у *Muehlenbeckia*, между молочайными у *Phyllanthus* или *Xylophylla*, между хвойными у *Phyllocladus* и т. д. Для поясненія ихъ, выберемъ клядодіи *Ruscus* (р. 363). Разные виды его (*R. aculeatus, hypoglossum, hypophyllum* и другіе съ клядодіями) имѣютъ подземный стебель, изъ котораго ежегодно вырастаютъ надъ землею побѣги на подобіе, какъ у спаржи. Внизу этихъ побѣговъ влагалищные, относительно большіе, а при



363.

363. Часть стебля *Ruscus aculeatus* съ тремя дуго-нервными клядодіями; *b* листики; два изъ нихъ (*b* съ чертой) выросли изъ клядодія, а изъ ихъ пазухъ развились соцветія.

вершинѣ зеленые листья. Удлиняющійся побѣгъ развиваетъ выше мелкіе, пленчатые, чешуистые листочки, скоро опадающіе. Изъ ихъ пазухъ вырастаютъ клядодіи. Вершина побѣга обыкновенно тоже превращается въ клядодій. Изъ плоскихъ клядодій развивается сверху (у *Ruscus aculeatus* и *hypoglossum*), или снизу (*R. hypophyllum*) одинъ прицвѣтникъ, изъ пазухи котораго вырастаетъ маленькое соцвѣтіе (р. 363). У *R. aculeatus* этотъ прицвѣтникъ вскорѣ отсыхаетъ, тогда какъ у *R. hypoglossum* онъ крупнѣе, кожистъ и такого строенія, какъ самый клядодій.

Другой замѣчательный примѣръ представляетъ *Phyllanthus* (р. 364 *A* и *B*). Стволъ его и вѣтви цилиндрическіе съ спи-



364.

364. *Phyllanthus speciosus* Jacq. *A*. Мужская вѣтвь съ цвѣтущими клядодіями; *B* отдѣльный клядодій въ пазухѣ чешуистаго листика съ двумя прилистниками; *C* мужской цвѣтокъ; *D* женскій цвѣтокъ, въ продольномъ разрѣзѣ; *E* сѣмя, въ продольномъ разрѣзѣ. *C* — *E* увеличено.

рально расположенными, чешуистыми листьями. Въ пазухѣ послѣднихъ листообразныхъ стеблевыхъ вѣтви — клядодіи; окраина клядодія съ пленчатыми листиками, изъ пазухи которыхъ выра-

стають маленькіє цвѣтоносныя побѣги; верхушка его цилиндрическая. Расширеніе вѣтвей въ клядодіи происходитъ вслѣдствіе непормального роста въ толщину сердцевины или коры.

Клядодіи спаржи (*Asparagus*) листообразны или иглистой формы. Къ влядодіямъ всего ближе еще болѣе или менѣе плоскій, нерасчлененный и безлистный побѣгъ рясокъ (*Lemna*).

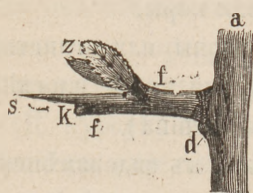
Кактусовая форма принадлежитъ тоже къ видоизмѣненнымъ стеблямъ. Такіе стебли мясисты, сочны, различной формы (граненые, шаровидные, сплюснутые и т. д.); листья ихъ обыкновенно въ видѣ колючекъ, а иногда, кромѣ нихъ, существуютъ и настоящіе листья (*Peireskia*, изъ кактусовыхъ); или сначала образуются колючки, а позднѣе листья (напр. у *Opuntia* и *Cereus*). Кромѣ настоящихъ кактусовыхъ, подобную форму стеблей имѣютъ разные тропическіе виды *Euphorbia* (*E. resinifera* и др.).

Колючки (spinae) и *прицѣпки*, или *усики (cirrhi)* стеблевого происхожденія имѣютъ тѣ же общіе признаки, какъ происшедшіе изъ листовыхъ образованій.

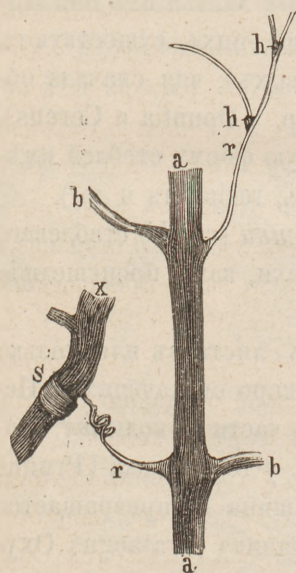
Колючки или вовсе не производятъ листьевъ или только нѣсколько ихъ и притомъ зачаточныхъ и скоро опадающихъ. Нерѣдко можно замѣтить переходъ стеблевой части въ колючку, особенно у яблоневыхъ и вишневыхъ; напр. у терновника (*Prunus spinosa*) вѣтвь производитъ листья, а вершина ея превращается въ колючку (р. 365); тоже самое у боярышника (*Crataegus Oxyacantha*), гдѣ при основаніи такой вѣтви еще нара почекъ, развивающихся въ укороченные побѣги. Переходную форму между стеблемъ и колючкою представляютъ также клядодіи *Ruscus aculeatus*, которые оканчиваются колючкой. У *Gleditschia* опредѣленные стеблевые вѣтви развѣтвляются изъ пазухъ чешуистыхъ листиковъ, а эти вѣточки отвердѣваютъ въ колючки.

Такіе же переходы стебля, но въ *прицѣпкѣ* представляетъ виноградъ (*Vitis vinifera*). Прицѣпки супротивны листьямъ (р. 366); они несутъ чешуистые листики, а ближе къ вершинѣ стебля переходятъ постепенно въ вѣтви съ цвѣтками и плодами. Такого же стеблевого происхожденія прицѣпки дикаго винограда (*Ampelopsis quinquefolia*). У *Passiflora* прицѣпки не производятъ

никакихъ листьевъ. Прицѣпки стеблеваго происхожденія, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, и у тыквенныхъ.



365.



366.

365. Вѣтка терновника (*Rosa spinosa*), оканчивающаяся колючкой: *a* стебель, *d* листовой рубецъ: изъ его пазухи выросла вѣтка съ колючкой *s*; на ней листовые рубцы *ff*, а изъ ихъ пазухъ образовались вѣточки *z* и почка *k*. — 366. Часть стебля (лоза) винограда (*Vitis vinifera*), съ двумя прицѣпками *rr*: верхній съ листиками *h* и развѣтвляется; нижній завился вокругъ подпоры *x*; *bb* листовые черешки.

земные листоносные побѣги, которые въ томъ же году отмирають.

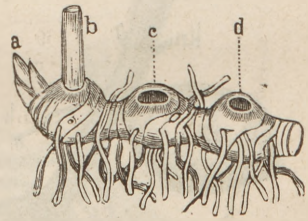
Подземные стебли. Къ видоизмѣненнымъ стеблямъ принадлежатъ еще различныя стебли водяныхъ растений и подземныя. Последнїе встрѣчаются преимущественно у зимующихъ травянистыхъ растений. Надземная стеблевая часть у нихъ ежегодно отмираетъ, а подземная зимуетъ; въ ней отлагаются запасныя питательныя вещества (крахмалъ, масло, сахаръ и др.). Изъ подземной части ежегодно вырастають надземныя зеленыя побѣги. Подземныя стебли отличаются отсутствїемъ въ нихъ хлорофилла и потому бѣлыми, бурыми, красноватыми или желтыми цвѣтомъ, съ видоизмѣненными, низовыми листьями (влагалищными, чешуистыми и т. п.). Вышнее сходство и ростъ подъ землю подали поводъ считать ихъ корнями; но они тотчасъ отъ нихъ отличаются тѣмъ, что имѣють листья и точку роста, прикрытую ими. Къ подземнымъ стеблямъ принадлежатъ: корневище, клубень, луковица и различныя переходныя формы между ними.

Корневище (rhizoma) растетъ подъ землю горизонтально или косвенно, имѣетъ одни придаточныя корни и образуетъ ежегодно над-

Корневище остается живучимъ подъ землею многіе годы, сзади ежегодно отмираетъ, а впереди удлиняется. Къ осени развиты уже тѣ почки, изъ которыхъ на весну вырастаютъ надземные побѣги. Такъ какъ задняя часть корневища ежегодно отмираетъ, а передняя удлиняется, то длина всего корневища мало мѣняется; но оно вмѣстѣ съ тѣмъ ползетъ подъ землею все дальше и потому новые надземные побѣги появляются ежегодно въ другихъ мѣстахъ. Одни корневища сами по себѣ длинныя и тонкія, какъ у пырея (*Triticum repens*), осоки (*Carex*), р. 367, и подорожниковыхъ (*Plantaginaceae*); другія болѣе короткія и толстыя, какъ у *Iris*.



367.



368.

367. Часть удлиненнаго корневища песочной осоки (*Carex arenaria*), въ $\frac{1}{3}$ естест. величины; *n* чешуистыя листья корневища *s*, *a* вверхъ растущій побѣгъ съ низовыми листьями, *w* придаточныя корни. — 368. Часть корневища *Polygonatum officinale* (уменьшено): *a* верхушечная почка, *b* основаніе надземнаго побѣга, *c* и *d* слѣдки отсохшихъ и отпавшихъ надземныхъ побѣговъ двухъ предшествовавшихъ годовъ. На корневищѣ видны еще рубцы отсохшихъ листьевъ и придаточныя корни.

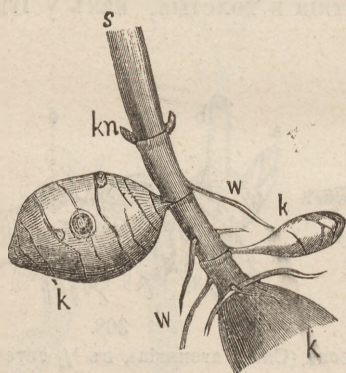
Узлы корневища мало замѣтны; междуузлія длинныя (у пырея), или короткія (у *Iris*). По отпаденіи надземнаго побѣга, остается на корневищѣ слѣдокъ или рубецъ. По числу ихъ можно, въ разныхъ случаяхъ, опредѣлить возрастъ корневища. Особенно большіе слѣдки у *Polygonatum officinale* (р. 368); по нимъ названо корневище этого растенія саломоновою печатью. Рубцы остаются и отпавшіе листья.

Корневища простыя или развѣтвленныя; развѣтвленіе ихъ всего чаще симподіальное, напр. у *Marantaceae*, *Zingiberaceae*, *Acorus*, *Polygonatum officinale*, *Triticum repens*, *Corallorhiza innata*; моноподіальное у *Polygonum Bistorta*, *Paris quadrifolia*, *Oxalis*

Acetosella и др. Въ первомъ случаѣ, сама точка роста развивается въ надземный побѣгъ, а изъ боковой подземной почки предшествовавшаго надземнаго побѣга — дальше само корневище; верхушка послѣдняго точно также превращается, позднѣе, въ надземный побѣгъ и т. д. Вся система развѣтвленій такого корневища представляетъ только основныя части ежегодно образующихся и отмирающихъ надземныхъ побѣговъ. При моноподіальномъ же развѣтвленіи, верхушечная точка роста корневища про-

должаетъ расти, а надземные побѣги происходятъ изъ его боковыхъ точекъ роста.

Клубень, или *шишка* (*tuber*) представляетъ укороченную, припухшую и мясистую подземную часть стебля съ очень мелкими, чешуистыми листиками (р. 369). Въ взрослыхъ клубняхъ листики расположены въ углубленіяхъ или ямкахъ; въ нихъ же находятся пазушныя почки, т. н. *глазки* (*oculi, gemmae*), изъ которыхъ развиваются новые побѣги и корни. Наибольшая часть клубня состоитъ изъ паренхимной ткани съ запасными питательными веществами (преимущественно



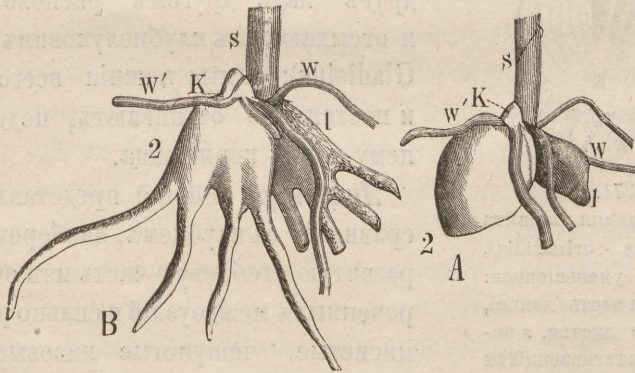
369.

369. Клубни земляной груши (*Helianthus tuberosus*), въ $\frac{1}{3}$ естеств. величины: *s* нижняя часть стебля, выросшая изъ прошлогодняго клубня *k'*; изъ верхнихъ листовыхъ пазухъ образовались почки *kn*, изъ нижнихъ — клубни *k* съ чешуистыми листиками и боковыми почками (глазками), *w* корни.

крахмаломъ), идущими на развитіе новыхъ побѣговъ. Клубни представляютъ отъ одного до нѣсколькихъ укороченныхъ междоузлій и образуются на концѣ стебля или его подземныхъ вѣтвей, напр. у картофеля (*Solanum tuberosum*) на концѣ длинныхъ вѣтвей, или болѣе короткихъ — у земляной груши (*Helianthus tuberosus*).

У разныхъ орхидей встрѣчаются *двойные клубни* (*tubera geminata*), притомъ *цѣльные* (*tub. indivisa*), какъ у *Orchis Morio*,

или *лапчато-раздѣленные* (*tub. palmata*), напр. у *Gymnadenia conopsea*. Одинъ изъ двухъ клубней продолжается вверхъ въ короткій побѣгъ съ надземными листьями, а позднѣе — въ цвѣтосный побѣгъ. Близъ вершины изъ этого же клубня вырастаетъ второй, съ почкою наверху; изъ послѣдней развивается на слѣдующій годъ новый побѣгъ, а прежній клубень отмираетъ. Нижній конецъ цѣльнаго клубня или концы лапчато-раздѣленнаго представляютъ, по крайней мѣрѣ въ молодости, признаки корня; а потому каждый клубень орхидей можно принять за боковую почку, которая припухла и слилась съ своими корнями въ одно образованіе.



370.

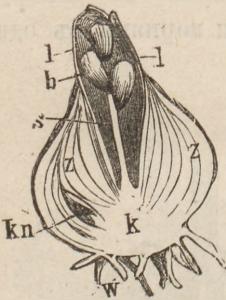
370. А клубни *Ochis Morio*; В клубни *Gymnadenia conopsea*; S цвѣточная стрѣлка, 1 клубень настоящаго года, 2—будущаго, съ почкою K; w и w' корни.

Кромѣ картофеля и земляной груши, очень извѣстны клубни тропическаго растенія *Ipomaea* или *Convolvulus Batatas*, т. н. бататы, или камоты. Отъ другаго вида, именно *Ipomaea Purga* получаютъ т. н. *tubera Jalapae*; но это не клубни, а клубневидные корни.

Различныя переходныя формы клубня встрѣчаются нерѣдко. Напримѣръ, переходную форму корневища въ клубень представляютъ подземные стебли *Aconitum Napellus* и *Stoerkeanum*, *Cyclamen*, *Aristolochia* и др.

Переходную форму между клубнемъ или корневищемъ и луковицею называютъ *клубнелуковицею*, или *луковицеобразною шишкой* (*bulbo-tuber*), напр. у *Colchicum*, *Crocus*, *Gladiolus*. Стеблевая часть клубнелуковицы припухшая, на подобіе клубня; кверху она продолжается въ надземный побѣгъ, книзу въ корень, снаружи она покрыта сухощавыми, низовыми листьями. Возлѣ побѣга изъ клубнелуковицы вырастаетъ крупная почка, которая

развивается на слѣдующій годъ въ новую клубнелуковицу, взаменъ прежней; послѣдняя ссыхается болѣе или менѣе и остается внизу ея. Нерѣдко подъ клубнелуковицею нѣсколько подобныхъ, другъ надъ другомъ расположенныхъ и отсыхающихъ клубнелуковиць (*Crocus*, *Gladiolus*); самыя нижнія всего старше и постепенно отгниваютъ, подобно заднему концу корневища.



371.

371. Луковица гяинцита (*Hyacinthus orientalis*), нѣсколько уменьшенная: *k* стеблевая часть (донце), *z* мясистые листья, *s* побѣгъ, вытягивающійся пооднѣ надъ землею, съ цвѣточными почками *b*; *l* листья, впоследствии надземные; *w* корни; *kp* пазушная почка, изъ которой на слѣдующій годъ образуется луковица.

Луковица (*bulbus*) представляетъ, въ сравненіи съ клубнемъ, наоборотъ, слабо развитую стеблевую часть изъ очень укороченныхъ междоузлій и сильно развитые, мясистые, чешуйстые низовые листья (р. 371). Стеблевая часть луковицы сплющена, мясиста и называется *донцемъ* (*lecus*); кверху она продолжается въ почку, изъ которой развивается надземный зеленый побѣгъ; книзу изъ нея вырастаютъ многочисленные придаточные корни.

Наружные листья луковицы самыя старыя и обыкновенно ссохшіеся, тонкіе и сухощавые; за ними слѣдуютъ, во внутрь, болѣе толстыя, мясистыя и сочныя, съ запасными питательными веществами. Одни изъ этихъ листьевъ настоящіе низовые; другіе представляютъ только влагалищную часть надземныхъ листьевъ, которые развиваются изъ нихъ. Въ пазухѣ самаго внутренняго или болѣе внутреннихъ листьевъ луковицы сидитъ

почка: изъ нея развивается, на слѣдующій годъ, новая луковица; старая же, вмѣстѣ съ надземнымъ побѣгомъ, отмираетъ. Въ луковицахъ обыкновеннаго лука (*Allium Cera*), *Tulipa*, *Hyacinthus*, *Muscari* и *Scilla* наружные листья низовые, а внутренніе разрастаются въ надземные зеленые листья; у *Ornithogalum* даже всѣ листья, исключая наружнаго, развиваются въ зеленые, надземные.

Въ однихъ случаяхъ листья широкіе и плотно прилегаютъ другъ къ другу: тогда луковица *плотная* (*bulbus solidus*), напр. у *Fritillaria* и *Allium Cera*; въ другихъ — они уже и непокрываютъ всей луковицы: такая луковица *чешуйчатая* (*b. imbricatus, squamosus*), напр. у *Lilium candidum*. По формѣ сами луковицы продолговаты, яйцевидны, шаровидны, сплюснуты и т. д. По времени существованія онѣ однолѣтнія, двулѣтнія и многолѣтнія.

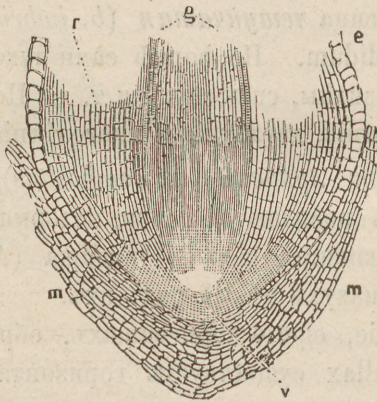
Различаютъ еще *сложную луковицу* (*b. compositus*), если въ пазухахъ низовыхъ листьевъ появляются почки, которыя тотчасъ развиваются въ новыя луковицы, какъ у чеснока (*Allium sativum*), гдѣ въ каждой такой пазухѣ цѣлый рядъ ихъ.

Упомянемъ, въ заключеніе, еще о корневищахъ, образующихъ луковицы. У *Allium fallax* существуетъ горизонтальное корневище съ луковицеобразною почкою на переднемъ концѣ. У *Saxifraga granulata* вѣтвящееся корневище съ мясистыми, чешуйстыми листьями и съ маленькими луковицами въ ихъ пазухахъ. Концы нитевидныхъ развѣтвленій сами оканчиваются луковицеобразною почкою. Такимъ образомъ, все корневище этого растенія имѣетъ многочисленныя луковицы.

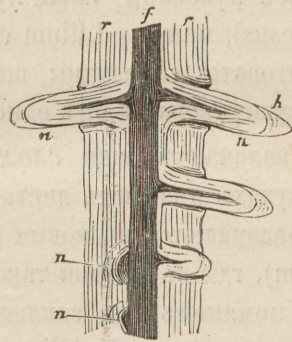
К О Р Е Н Ь.

Признаки корня. Подобно стеблю, корень представляетъ осевой органъ, обладающій неограниченнымъ ростомъ при помощи точки роста. Главное отличіе его отъ стебля заключается въ томъ, что онъ не образуетъ листьевъ и, что свободный конецъ его, т. е. точка роста покрыта особымъ покровомъ — *корневымъ колпачкомъ*, или *чехликомъ* (*pileorhiza*), р. 372 и 373. Но и эти признаки не безъ исключеній. Извѣстны напр. побѣги, у которыхъ

точка роста, до образованія листьевъ, прикрыта колпачкомъ изъ постоянной ткани (зародыши хвойныхъ *Cephalotaxus Fortunei* и *Araucaria imbricata*); и, наоборотъ, корни, сбрасывающіе свой колпачекъ, какъ у *Hydrocharis*, *Pistia Stratiotes*, *Bromeliaceae* и особенно видоизмѣненные корни, преобразующіеся въ клубни (*Ranunculus Ficaria*), колючки (у разныхъ пальмъ) или въ присоски (у разныхъ паразитовъ). У *Aesculus Hippocastanum* корешки, вырастающіе изъ большихъ корней, сначала даже вовсе безъ кол-



372.



373.

372. Свободная верхушка (конецъ) корня тростника (*Phragmites communis*), разрѣзанная вдоль и увеличенная 120 разъ; *v* точка роста, *m* сросшійся съ нею корневой колпачекъ, *e* кожица, *r* кора, *g* сосудистый пучекъ корня. — 373. Боковые корни *n*, происходящіе изъ образовательной ткани главнаго корня бобовъ (*Vicia Faba*), въ продольномъ разрѣзѣ и увеличенные въ 5 разъ; *f* сосудистоволокнистый пучекъ, *r* кора главнаго корня, *h* колпачекъ боковыхъ корней.

пачка; позднѣе они отмираютъ или продолжаютъ расти и тогда образуютъ колпачекъ. Еще любопытнѣе въ этомъ отношеніи главный корень зародыша водяного орѣха (Тгара) и повилики, который вовсе не имѣетъ колпачка. Обыкновенно уже чрезъ два дня корень повилики отмираетъ и вмѣстѣ съ нимъ и зародышъ, если онъ не попалъ на растеніе, на которомъ можетъ паразитировать.

Изъ другихъ признаковъ корня упомянемъ, что ему одному свойственна способность возрожденія точки роста при ея поврежденіи и сокращеніе взрослыхъ корневыхъ участковъ. Последнее

обусловливается воспринятіемъ корневою паренхимой воды, при чемъ клѣтки растутъ въ ширину и укорачиваются. Вслѣдствіе подобнаго укорачиванія втягивается глубже въ землю основаніе корня и смежная съ нимъ стеблевая часть, какъ это показываютъ особенно молодыя растеньица зонтичныхъ, лиліи и т. д.; или, наоборотъ, старые корни многихъ травянистыхъ многолѣтнихъ растений, которые становятся при этомъ поперекъ-морщинистыми. Значеніе подобнаго укорачиванія корня заключается въ томъ, что втянутыя въ почву части лучше защищены отъ поврежденій и вредныхъ атмосферныхъ вліаній.

Остальные признаки корня менѣе важны, такъ какъ они свойственны, въ разныхъ случаяхъ, и побѣгамъ. Такъ, корни образуются эндогенно, не содержатъ хлорофилла (исключая воздушныхъ), растутъ въ субстратѣ и вертикально внизъ, или (особенно боковые) болѣе или менѣе горизонтально. Направленіе роста обусловливается не только присущими корню позитивнымъ геотропизмомъ и негативнымъ геліотропизмомъ, но и позитивнымъ гидротропизмомъ его, т. е. способностью направляться къ влажной средѣ.

Корень характеризуется также присутствіемъ сосудистыхъ пучковъ, преимущественно радіальнаго типа. Корневые пучки занимаютъ его осевую часть. Изнутри окружаетъ ихъ иногда сердцевина, а снаружи пучковъ слой нѣжныхъ клѣтокъ перикамбія и поверхъ его — пучковое влагалище, т. е. самый внутренній, особый слой паренхимы коры. Изъ перикамбія или изъ самыхъ внутреннихъ слоевъ коры происходятъ боковые корни, слѣдов. эндогенно: вырастая наружу, они прорываютъ кнаружи лежащую часть коры и кожицу.

Составляя со стеблемъ вообще ось растенія, корень непосредственно отходитъ отъ него. Часть корня, соприкасающаяся со стеблемъ, составляетъ его основаніе и всего старше; противоположный конецъ, съ точкою роста, или вершина, всего моложе.

Тѣсная связь корня со стеблемъ видна также изъ того, что изъ стеблей могутъ развиваться, въ разныхъ мѣстахъ, придаточные корни. Всѣмъ извѣстно, что посадивъ отрѣзанныя стеблевая

вѣтки (т. н. черенки) ивы, осины, разныхъ плодовыхъ деревьевъ и т. д. въ землю, онѣ пускають корни. Точно также, изъ различныхъ корней развиваются придаточные побѣги, напр. у осины, серебристаго тополя и др. Еще яснѣе образованіе побѣговъ у *Dioscorea*, *Anthurium longifolium*, *Neottia Nidus avis*, *Rumex Acetosella* и другихъ: здѣсь они вырастають изъ верхушки боковыхъ корней, послѣ сбрасыванія корневаго колпачка.

Главное назначеніе корня — укрѣпить растеніе въ почвѣ или другомъ субстратѣ и изъ него извлечь воду и различныя питательныя вещества. Кромѣ того, корни могутъ быть вмѣстилищами запасныхъ питательныхъ веществъ (крахмала, сахара, инулина и бѣлковыхъ веществъ), или органами ассимиляціи, размноженія, защиты (корни-колючки), вспалзыванія (ползучіе корни) и т. д.

Корни встрѣчаются вообще у всѣхъ осевыхъ растеній, притомъ типическіе преимущественно у сѣмянныхъ. Изъ нихъ только немногіе безъ корней (*Wolffia*, *Utricularia*, *Epipogon*, *Corallorhiza*, *Castelnavia princeps* и взрослые паразиты въ родѣ омелы, повилыки и др. съ т. н. присосками).

Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ нѣтъ типическихъ корней ихъ замѣняютъ стеблевые органы, покрытые волосками, которые, подобно корневымъ волоскамъ, прикрѣпляютъ растеніе къ почвѣ и извлекають изъ нея пищу. Такіе волоски вырастають цѣлыми пучками изъ корневища *Epipogon* и *Corallorhiza*, или покрываютъ все подсѣмядольное междуузліе зародыша *Castelnavia* и т. д.

Корневая точка роста и корневой колпачекъ. Точка роста корневой верхушки построена сложнѣе стеблевой; это понятно уже изъ того, что она покрыта корневымъ колпачкомъ, т. е. тканью, которая происходитъ и возобновляется различно, какъ показываютъ слѣдующіе примѣры. Меристема корневой точки роста только иногда разграничивается на дерматогенъ, периблему и плерому (ср. стеблевую точку роста на стр. 219) и тогда корневой колпачекъ образуется такимъ образомъ, что дерматогенъ дѣлится параллельно поверхности, т. е. *периклинали*, на два слоя: наружный входитъ въ составъ корневаго колпачка, а внутренний представляетъ дерматогенъ точки роста. Дальнѣйшее

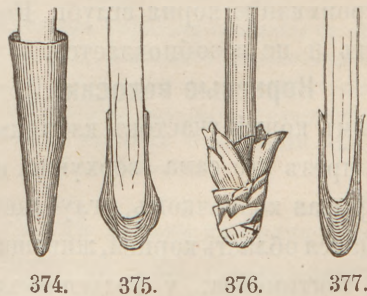
увеличеніе колпачка происходит чрезъ такое же, повторное дѣленіе дерматогена (у многихъ сложноцвѣтныхъ, крестоцвѣтныхъ, пасленовыхъ, ластовневыхъ, ивы, *Elodea*).

Въ другихъ случаяхъ существуетъ общая меристѣма (или группа клѣтокъ) между точкою роста и колпачкомъ; дѣлясь, она образуетъ кверху дерматогенъ, периблѣму и плѣрому, а книзу корневой колпачекъ (у различныхъ мотыльковыхъ, бука, р. 379 *B*, клена).

Особое видоизмѣненіе въ строеніи точки роста у голосѣмянныхъ, у *Asasia*, *Lupinus* и др.: здѣсь плѣрома имѣетъ самостоятельную меристѣму и ясно отличается; поверхъ ея клѣточный покровъ: его наружные, нижніе слои становятся колпачкомъ, а наружный коровый превращается въ кожуцу.

У многихъ злаковъ, осокъ и другихъ однодольныхъ существуетъ снаружи точки роста особая меристѣма, т. н. *калитрогенъ*, который служитъ для образованія и возобновленія изнутри корневаго колпачка. вмѣстѣ съ тѣмъ, въ самой точкѣ роста здѣсь отдѣльная меристѣма плѣромы и другая, общая для дерматогена и периблѣмы.

Самый корневой колпачекъ представляетъ покровъ изъ постоянной ткани, одѣвающій снаружи верхушку корня, т. е. точку роста. Противъ самой верхушки корня онъ всего толще и въ этомъ мѣстѣ срастается съ нею всего плотнѣе (р. 372). По мѣрѣ удаленія отъ нея, колпачекъ утончается и отстаетъ отъ корня, оканчиваясь внезапно въ разстояніи нѣсколькихъ миллиметровъ отъ верхушки, хотя въ толстыхъ корняхъ разстояніе это доходитъ до одного или двухъ сантиметровъ, напр. у *Pandanus* (р. 374 — 377).



374—377. Концы корней, показывающіе корневой колпачекъ. 374. *Pontederia*; 375. *Calla*, въ продольномъ разрѣзѣ; 376. *Pandanus*; 377. *Scindapsus*, въ продольномъ разрѣзѣ.

Ткань колпачка гораздо плотнѣе точки роста (р. 372). Онъ защищаетъ нѣжную верхушку корня отъ давленія и тренія, которымъ она подвергается во время роста между почвенными частицами. Колпачекъ водяныхъ корней (*Lemna*, *Hydrocharis*, *Pistia*) защищаетъ верхушку корня отъ экзосмоса и маленькихъ водяныхъ животныхъ. Здѣсь онъ очень длинный и сростается только съ самою верхушкой. Наконецъ, въ воздушныхъ корняхъ (орхидей, аронниковыхъ, *Clusia* и др.) онъ предохраняетъ верхушку отъ испаренія и высыханія. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ корень не нуждается въ подобной защитѣ, нѣтъ и корневого колпачка, какъ напр. у видоизмѣненныхъ корней или присосковъ омелы, повилики и другихъ паразитовъ.

Корневой колпачекъ снаружи отмираетъ, а изнутри, т. е. со стороны точки роста корня, возобновляется, сохраняя одну и ту же толщину. Отмирание это происходитъ различно: напр. наружныя клѣточки его разъединяются, набухаютъ и ослизняются, какъ у пшеницы, ячменя и клевера; или подобное ослизненіе происходитъ сразу въ цѣломъ слоѣ клѣточекъ, какъ у мака и сурѣпицы; или онъ ссыхается и отслаивается (*Glyceria*, *Pandanus*). Ослизненіе наружныхъ клѣточекъ колпачка способствуетъ въ тоже время прониканію корня вглубь. Колпачекъ водяныхъ корней не отмираетъ и не возобновляется.

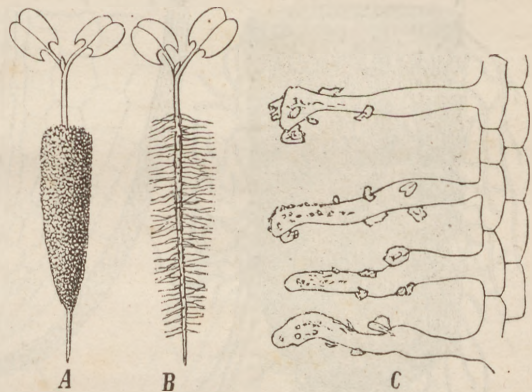
Корневые волоски. Позади точки роста, слѣдуетъ въ корневомъ концѣ участокъ клѣтокъ, которыя сильно растутъ въ длину; а чрезъ это сама верхушка и прежде всего ея точка роста, прикрытая колпачкомъ, углубляется въ почву. Растущая и удлиняющаяся область корней, живущихъ въ землѣ, обыкновенно не больше 1 сантиметра; у воздушныхъ же корней она можетъ дойти отъ 3 — 10 сант. (*Monstera deliciosa*, *Vitis velutina*). Пovyше растущаго, голаго участка, клѣточки кожицы (эпидлемы) удлиняются въ *волоски* (*pili radicales*), въ видѣ трубочекъ, образуя въ этомъ мѣстѣ цѣлый волосяной войлокъ вокругъ корня (р. 378 В, С). Узкій волосяной участокъ сейчасъ же обозначается, у сухопутныхъ растений, по приставшимъ къ волоскамъ почвеннымъ частицамъ (р. 378 А).

Корневые волоски длиною отъ 0,1 — 3,0, иногда даже до 8,0 миллиметровъ, толщиною отъ 0,008 — 0,14 миллим., обыкновенно одноклѣточные, иногда вѣтвистые (*Opuntia Ficus indica*, *Saxifraga sarmentosa*, *Brassica Rapa*). Изъ нѣсколькихъ клѣточекъ волоски у разныхъ *Bromeliaceae*; развивающіеся въ водѣ и въ влажномъ воздухѣ, цилиндрическіе, прямые и одинаковые; въ почвѣ-же, гдѣ они должны себѣ проложить путь между твердыми частицами, волоски различно изогнуты и неодинаковые (р. 378).

Подрастая къ почвеннымъ частицамъ, для растворенія ихъ (при помощи своего кислаго сока и выдыхаемой углекислоты) и воспринятія изъ нихъ пищи, волоски расширяются, утолщаются при верхушкѣ, ослизняясь, загибаются вокругъ нихъ и плотно къ нимъ присасываются.

По мѣрѣ возрастанія корня, обра-

зуются новые волоски въ томъ мѣстѣ, гдѣ вслѣдъ за колначкомъ ихъ не было, а старыя опадаютъ, оставляя здѣсь голую поверхность. Волоски существуютъ вообще у сухопутныхъ растеній; но они развиваются не во всѣхъ случаяхъ, напр. ихъ нѣтъ у многихъ паразитовъ, различныхъ растеній, растущихъ въ сырыхъ мѣстахъ и въ водѣ (*Butomus*, *Lemna*, *Hippuris*, *Mepyanthes*), не нуждающихся въ увеличеніи воспринимающей поверхности корня; также у *Crocus*, на воздушныхъ корняхъ орхидей, на подземныхъ нѣкоторыхъ хвойныхъ (сосны, пихты). По отпаденіи волосковъ, поверхностныя клѣточки корня отслаи-



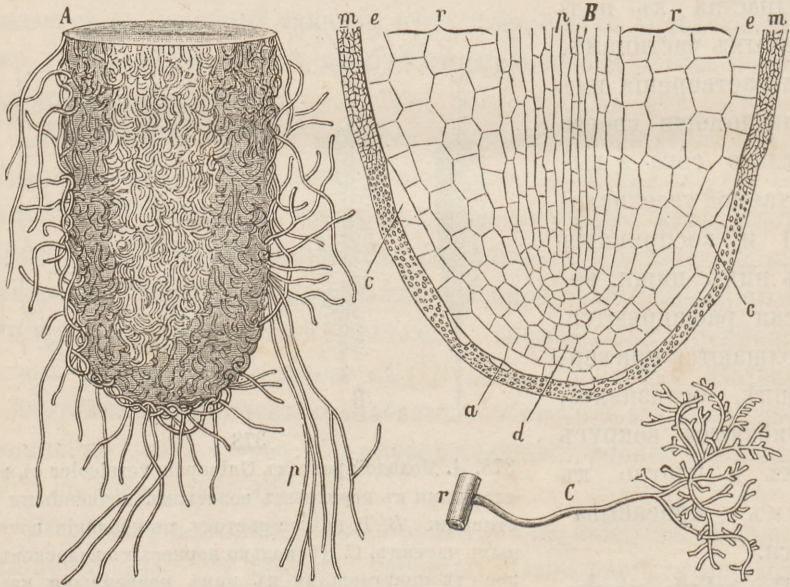
378.

378. А. Молодой ростокъ *Galeopsis versicolor* съ приставшими къ корневымъ волоскамъ почвенными частицами. В. Тотъ же ростокъ, по удаленіи почвенныхъ частицъ. С. Нѣсколько корневыхъ волосковъ съ кое-гдѣ приставшими къ нимъ почвенными частицами. Увеличено.

ваются и въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ были волоски, поверхность корня бурѣеть отъ развивающагося пробковаго слоя, который образуетъ для него защищающій покровъ.

Корневые волоски служатъ главными органами воспринятія пищи изъ почвы; срастаясь съ почвенными частицами, они значительно содѣйствуютъ и укрѣпленію растенія.

Корневой симбіозъ. Воспринятіе корнями питательныхъ веществъ изъ почвы, особенно перегнойной, происходитъ у раз-



379.

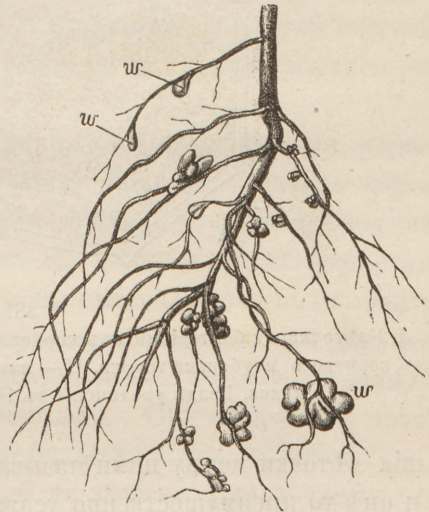
379. А. Корневой, свободный конецъ бука (*Fagus sylvatica*) съ микоризой; обволакивающія его грибныя волокна оканчиваются снаружи свободными концами *p*. Увелич. 145 разъ. — В. Продольный разрѣзъ конца однолѣтняго корня граба (*Sarpinus Betulus*) съ микоризой: *p* плѣрома, *rr* перилѣзма, *ee* кожа, *cc* слой корневого колпачка, *d* инициальный слой для дерматогена и калитрогена, *mm* псевдопаренхиматическій грибной слой, *a* клѣточки корневого колпачка, окруженныя грибными волокнами. Увелич. 480 разъ. — С. Часть корня граба съ микоризой *m*, въ естественную величину.

ныхъ растеній еще при помощи безплодныхъ 'грибныхъ' волоконъ и бактерий; тѣ и другія представляютъ *симбіозъ* или примѣръ сожительства съ корнемъ.

Сожительство гриба съ корнемъ, т. н. *Mycorrhiza*, состоитъ въ томъ, что конецъ корня обрастается грибными волокнами; они

замѣняютъ корневые волоски, которые при этомъ не развиваются. Различаютъ двѣ формы микоризы: 1) *эктотрофическую*, когда грибныя волокна плотно прикладываются къ корню и внутрь его вступаютъ только немногія изъ нихъ, напр. у плюсконосныхъ, особенно у бука (р. 379 А — С); 2) *эндотрофическую* микоризу, если грибныя волокна проникаютъ внутрь корня — въ кожицу, или еще глубже — въ опредѣленные слои коры, какъ у вересковыхъ, лютика и нѣкоторыхъ орхидей. Во всѣхъ случаяхъ микориза не оказываетъ никакого вреднаго вліянія на корень: напротивъ, при помощи этихъ грибныхъ волоконъ, концы которыхъ распространяются въ почвѣ, происходитъ воспринятіе изъ нея воды и питательныхъ солей и доставленіе ихъ корню.

Что касается *бактерій*, то они обусловливаютъ появленіе на корняхъ разныхъ мотыльковыхъ и другихъ растений мелкихъ желвачковъ, т. н. корневыхъ клубеньковъ (р. 380). Въ основной

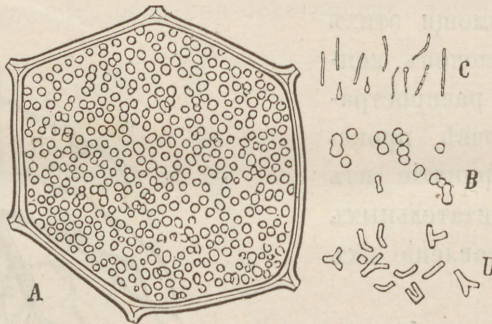


380

380. Корень гороха (*Pisum sativum*) съ корневыми клубеньками *w*.

ткани этихъ клубеньковъ клѣточки наполнены бактеріями (*Bacillus Radicicola* Beyerinck или *Bacterium radicicola* Prazmowski), р. 381; ихъ называютъ также *бактероидами*. Эти бактеріи воспринимаютъ изъ воздуха, находящагося въ почвѣ, азотъ и передаютъ его, въ видѣ азотистаго соединенія, корню. Такимъ образомъ, азотъ необходимый для развитія мотыльковыхъ и другихъ растений, доставляется имъ въ избыткѣ поселившимися въ ихъ корняхъ бактеріями.

Развѣтвленіе корня. Нѣсколько взрослый корень обыкновенно уже развѣтвляется. Развѣтвленія вырастаютъ сбоку, слѣдовательно моноподіально, и въ акропетальномъ порядкѣ. Такимъ образомъ близъ основанія стебля встрѣчаются самыя старыя корневыя вѣтви, а къ вершинѣ самыя молодыя. Вѣтви или корни перваго порядка, въ болѣе старыхъ корняхъ, развѣтвлены въ свою очередь; точно также развѣтвленія слѣдующихъ порядковъ. Такой корень представляетъ слѣдов. цѣлую систему развѣтвленій. Очень



381.

381. А. Клыточка съ бактеріями изъ корневого клубенька гороха. В — D бактеріи: В изъ корневого клубенька гороха, С — изъ *Asacia lophanta*, D — изъ *Orobus tuberosus*. Вездѣ увеличеніе въ 1000 разъ, D въ 1200 разъ.

мелкія вѣточки между ними называются иногда *мочками* (*fibrillae*): онѣ-то преимущественно усажены волосками.

Дихотомическое развѣтвленіе корня встрѣчается очень рѣдко: между сѣмянными — у цикадеиныхъ; между высшими споровыми — у плауновыхъ.

Степень развитія корневой системы находится въ связи съ надземною, испаряющею поверхностью растенія, т. е. главнымъ образомъ листовыхъ его образований. Чѣмъ значительнѣе послѣдняя, тѣмъ сильнѣе развита корневая система для воспріятія изъ почвы воды и растворенныхъ въ ней питательныхъ веществъ и доставленія ея испаряющимъ поверхностямъ. Поглощается же вода изъ почвы не только кожицей корней, но преимущественно волосками. Присутствіе ихъ увеличиваетъ значительно поверх-

ность поглощенія, напр. у гороха до 12 разъ (у него на 1 квадратный миллиметръ корневой поверхности, усаженной волосками, приходится ихъ часто до 232; у другихъ растений число волосковъ отъ нѣсколькихъ до 400 и больше на 1 квадр. миллим.). Чѣмъ больше волосковъ, тѣмъ значительнѣе корневая поверхность поглощенія, слѣдов. тѣмъ легче корню добыть воду даже изъ сухой на видъ почвы. Какъ значительна вообще корневая система видно изъ того, что у взрослого тыквеннаго растенія она равняется свыше 25 верстамъ.

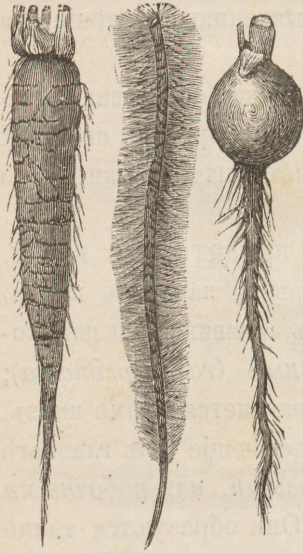
Растенія съ слабымъ развитіемъ листовыхъ образований, какъ паразиты, не нуждаются въ развитой корневой системѣ; также и водяныя растенія, на корняхъ которыхъ обыкновенно нѣтъ волосковъ.

Происхожденіе корней; боковые и придаточные корни. Изъ корешка зародыша развивается первый зачатокъ корня. У разныхъ двудольныхъ и хвойныхъ корень, развившійся изъ корешка, сохраняется и развивается въ *главный* (*radix primaria*); онъ *стержневой* (*radix palaris*), если направляется прямо внизъ, какъ у разныхъ деревьевъ. Корни, вырастающіе изъ главнаго и вообще корневые вѣтви называются *боковыми*, или *побочными корнями* (*radices secundariae, laterales*). Они образуются точно также эндогенно и только у Podostemaceae почти экзогенно.

Образованіе боковыхъ корней въ извѣстной зависимости отъ расположенія сосудистыхъ пучковъ: на поперечномъ разрѣзѣ корня они или супротивны древесинѣ пучковъ; или, рѣже, между пучками (у злаковъ). Соотвѣтственно этому, сами боковые корни расположены во столько же продольныхъ рядовъ. У ели, въ молодомъ корнѣ напр. два сосудистыхъ пучка, у фасоли четыре; столько же у нихъ продольныхъ рядовъ боковыхъ корней. Рѣже такихъ рядовъ у другихъ растений три или пять.

У однодольныхъ нѣтъ стержневого корня. Ихъ главный корень отмираетъ рано и замѣнъ его разрастается цѣлый пучекъ боковыхъ корней. Вскорѣ погибають въ большинствѣ случаевъ и боковые и вмѣсто нихъ образуются уже изъ стебля новые корни (р. 385). Какъ стеблевые корни, такъ и вырастающіе изъ

листьявъ называются *придаточными корнями* (*radices adventitiae*). Подобно другимъ корнямъ они всегда образуются изнутри органа и съ самаго начала снабжены корневымъ колпачкомъ. Вырастая наружу, эти корни прорываютъ наружныя ткани, которыя образуютъ вокругъ нихъ *корневое влагалище* (*coleorhiza*), p. 373. Только весьма рѣдко замѣчено было экзогенное образованіе придаточныхъ корней, именно изъ поверхностныхъ клѣточекъ листовыхъ пазухъ у *Cardamine pratensis*, *Nasturtium officinale* и *sylvestre* и другихъ.



382.

383.

384.

382. Главный, веретенообразный корень моркови (*Daucus Carota*). 383. *Hydrocharis Morsus ranae*: нитевидный, водяной корень. 384. Рѣпчатый корень редиса (*Raphanus sativus* var. *radicula*).

Придаточные корни вверхъ растущихъ стеблей развиваются б. ч. изъ основанія его; тогда какъ изъ ползучихъ стеблей они вырастаютъ обыкновенно изъ точки роста.

Придаточные корни или увеличиваютъ вообще корневую систему, или замѣняютъ главные и боковые корни. У ивы и т. п. придаточные корни заложены подъ корою стебля и разрастаются, если отрѣзать и посадить такую стеблевую часть, т. е. изъ черенка.

Придаточные корни или увеличиваютъ вообще корневую систему, или замѣняютъ главные и боковые корни. У ивы и т. п. придаточные корни заложены подъ корою стебля и разрастаются, если отрѣзать и посадить такую стеблевую часть, т. е. изъ черенка.

Различіе корней по формѣ, развѣтвленію, состоянію и направленію. Болѣе распространенныя *формы* корней слѣдующія:

Нитевидный корень (*radix filiformis*):

толщиною съ бичевку; самый обыкновен-

ный случай (напр. у *Anacyclus officinarum*, *Hydrocharis Morsus ranae*, p. 383).

Цилиндрическій (*rad. cylindrica*): на поперечномъ разрѣзѣ всюду одинаково округлый; значительно толще предъидущаго (хрѣнь — *Cochlearia Armoracia*).

Веретенообразный или **конический** (*rad. fusiformis, conica*): на поперечномъ разрѣзѣ округлый, но къ нижнему концу постепенно утончающійся (рѣдька, морковь, р. 382).

Рѣпчатый (*rad. napiformis*): на поперечномъ разрѣзѣ округлый, но книзу сразу утончающійся (рѣпа, редисъ, р. 384).

Узловатый (*rad. nodosa*): мѣстами съ утолщеніями (*Spiraea Filipendula*, р. 386).

Клубневидный (*rad. tuberosa*): съ одною или нѣсколькими значительно утолщенными частями или шишками (*Ficaria, Dahlia*, р. 387).



385.



386.



387.

385. Рѣпа анюша: волокнистый корень.—386. *Spiraea Filipendula*: узловатый корень.—
387. Клубневидные корни георгины (*Dahlia variabilis*).

Различаютъ еще **простой** корень (*rad. simplex*), если онъ не развѣтвляется (какъ напр. большинство корневыхъ корней) или развѣтвленія малы и рѣдки (морковь); и **развѣтвленный** корень (*rad. ramosa*), когда онъ развѣтвляется книзу на многочисленныя и большія вѣтви (лиственные деревья и многія травянистыя растенія).

Придаточные корни вырастаютъ б. ч. въ видѣ цѣлаго пучка корней, образуя т. н. **сложный корень** (*rad. composita*); онъ называется **волокнистымъ** (*rad. fibrosa*), если его корешки тонки,

нитевидны (ячмень и разные другіе злаки, р. 385); или *клубковатымъ* (*rad. grumosa*), если они коротки, толсты и скучены (Монотропа, *Neottia Nidus avis*).

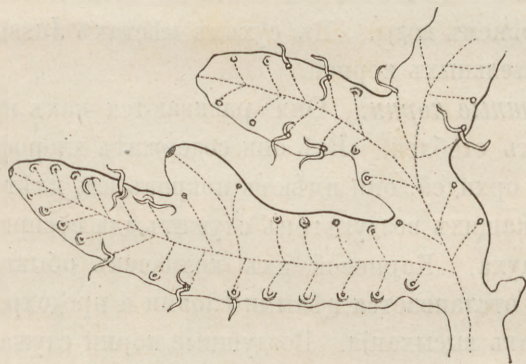
По своему *состоянію* корни *деревянистые* (*rad. lignosae*), какъ у всѣхъ древесныхъ растений; или *мясистые* (*rad. carnosae*), какъ у моркови, рѣдьки и т. п.

Существуютъ еще различныя названія корней, смотря по направленію ихъ въ почвѣ, или по направленію корня самого по себѣ, которыя на столько понятны, что не требуютъ дальнѣйшаго объясненія. Напр. *по направленію въ почву* различаютъ корни: *отвѣсный* (*rad. perpendicularis*), *косой* (*r. obliqua*), *горизонтальный* (*r. horizontalis*) и *спускающійся* (*r. descendens*), т. е. сначала горизонтальный, а затѣмъ отвѣсный. По *направленію самого корня* онъ: *прямой* (*rad. recta*), *кривой* (*r. curvata*), *извилистый* (*r. flexuosa*) и *скрученный* (*r. contorta*).

Видоизмѣненные корни. Видоизмѣненіе корней обусловливается б. ч. измѣненіемъ ихъ отправления или образа жизни. Видоизмѣненіе показываютъ уже тѣ корни, которые чрезъ вторичное утолщеніе сравниваются по своему строенію, болѣе или менѣе, со стволами (корни голосѣмянныхъ и двудольныхъ древесныхъ растений). Точно также видоизмѣняются и тѣ корни, которые служатъ вмѣстилищами для запасныхъ питательныхъ веществъ, какъ корни моркови, свеклы, сельдерея и т. п., также клубневидные корни *Ficaria* и разныхъ орхидей. Они отличаются при этомъ сильнымъ и своеобразнымъ развитіемъ коры (ея паренхимы) и значительнымъ ростомъ въ толщину. Еще замѣчательнѣе видоизмѣненіе въ слѣдующихъ корняхъ.

1. Ассимиляціонные корни. У нѣкоторыхъ растений надземные или подводные корни зеленѣютъ, мѣняютъ свою форму и служатъ органами усвоенія углекислоты воздуха. У орхидей *Polyrhiza* и *Angraecum globulosum*, растущихъ на деревьяхъ, корни составляютъ единственные органы ассимиляціи, такъ какъ листья ихъ незеленыя чешуйки. У водяныхъ двудольныхъ растений изъ семейства *Podostemaceae* тоже встрѣчаются ассимиляціонные корни. *Podostemon Ceratophyllum* имѣетъ корни только съ неболь-

шимъ содержаніемъ хлорофилла; они замѣчательны, кромѣ того, образованіемъ листостебельныхъ побѣговъ. Но особенно ясно выражено видоизмѣненіе корней у двухъ другихъ растений изъ того же семейства: у *Dicraea elongata* и *algaeformis*. У нихъ двоякіе корни: одни не видоизмѣнены и ползутъ по субстрату; другіе растутъ вертикально вверхъ, плаваютъ въ водѣ, богаты хлорофилломъ и представляютъ единственные органы для ассимиляціи углекислоты. У *Dicraea elongata* эти корни округлые, у *D. algaeformis* плоскіе, на подобіе листовой пластинки, (р. 388). Хотя они и производятъ небольшіе листостебельные побѣги, но какъ ассимиляціонные органы послѣдніе почти не имѣютъ значенія. Корневой колпачекъ этихъ видоизмѣненныхъ корней развитъ только слабо.



388.

388. *Dicraea algaeformis* Bedd. Часть ассимиляціоннаго корня, увеличенная въ 2 раза и распростертая; точечныя линіи обозначаютъ развѣтвленія сосудистыхъ пучковъ. Большая часть побѣговъ еще заключены внутри корня; на нѣкоторыхъ выступаютъ первые листья; на двухъ корневыхъ вѣтвяхъ зачаточный корневой колпачекъ.

2. Вентиляціонныя корни. Встрѣчаются они преимущественно у тропическихъ болотныхъ растений мангровыхъ лѣсовъ (у *Avicennia*, *Sonneratia* и *Laguncularia*); иногда и у другихъ растений, напр. у орхидеи *Cymbidium*. Эти корни поднимаются вертикально вверхъ, содержатъ рыхлую паренхимную ткань, способную проводить воздухъ въ подводныя или подземныя части растенія и предотвратить ихъ погибель отъ недостатка кислорода.

3. Плавательные корни. Эти замѣчательные корни встрѣчаются у разныхъ видовъ *Jussiaea*, изъ семейства *Onagraceae*. *Jussiaea repens* представляетъ плавающее растение; его листья и цвѣтки выдаются надъ водою. Корни его различные. Одни нормальны, нитевидны, цѣльные или же развѣтвлены и проникаютъ въ почву. Переходную форму къ плавательнымъ представляютъ развѣтвленные, губчато-вздутые корни; они прикрѣплены къ почвѣ или плаваютъ въ водѣ. Наконецъ сами плавательные корни отличаются тѣмъ, что растутъ вертикально вверхъ, цилиндрическіе или кверху приостренные, съ губчатою тканью, наполненною воздухомъ. Корневой колпачекъ ихъ мало развитъ и повидимому скоро пропадаетъ. Назначеніе плавательныхъ корней — поддержать растеніе въ водѣ и способствовать поднятію листьевъ и цвѣтковъ надъ уровнемъ воды. Въ сухихъ мѣстахъ *Jussiaea* не развиваетъ плавательныхъ корней.

4. Воздушные корни. Они развиваются какъ придаточные, изъ надземныхъ стеблей. Всѣ они содержатъ хлорофиллъ. Нерѣдко, какъ у орхидей, они имѣютъ покровъ изъ клѣточекъ (трахеидъ), содержащихъ воздухъ; онъ служитъ для воспринятія влажности изъ воздуха. Корневой ихъ колпачекъ обыкновенно развитъ сильнѣе, отслаивается цѣлыми слоями и предохраняетъ верхушку корня отъ высыханія. Воздушные корни служатъ не только для воспринятія влажности, но и для подрѣвленія самого растенія. Вырастая изъ стебля, они болѣе или менѣе отвисаютъ, приходятъ въ соприкосновеніе съ подпорою и по ней растутъ; или же съ почвою и тогда врастаютъ въ нее (*Hartwegia comosa*), или въ мѣстѣ прикосновенія съ нею утолщаются и образуютъ крѣпкую подпору (*Rhizophora Mangle*, *Ficus religiosa*, p. 389, и др.). Воздушные корни *Pandanus*, касаясь почвы, упираются въ нее, приподнимаютъ стволъ и новыми корнями приподнимаются сами. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ направленіе этихъ корней другое: они растутъ вверхъ, какъ у орхидей *Dendrobium nobile*, *Stanhopea scognata* и ароидей *Philodendron eximium* и *Karstenianum*. У пальмы *Iriartea ferox* они растутъ не только вверхъ, но и оканчиваются еще колючкой. Длина воздушныхъ корней иногда очень значи-

тельна: у *Rhizophora* и *Iriartea ventricosa* она доходить до 35 метровъ.

Воздушные корни имѣютъ преимущественно однодольныя, особенно орхидныя и аронниковыя, также лилейныя, ананасныя, пальмы и др.; рѣже они у двудольныхъ (*Bignoniaceae*, *Vitaceae*).

5. *Корни-колючки* и *прицѣпки*. Между однодольными извѣстные примѣры корней-колючекъ: *Acanthorhiza* и *Iriartea*. Первая изъ этихъ пальмъ образуетъ внизу ствола многочисленныя, нормальные придаточныя корни, проникающіе въ почву;



389.

389. *Ficus religiosa*. Изъ вѣтвей дерева вырастаютъ многочисленныя воздушныя корни, которые приди въ соприкосновеніе съ почвою утолщаются и образуютъ подпоры.

изъ выше же лежащихъ частей ствола вырастаютъ горизонтально или вверхъ болѣе слабыя корни, теряющіе свой колпачекъ съ превращеніемъ всего корня въ длинную, очень твердую колючку. У *Iriartea* превращаются въ колючки вѣточки нормальныхъ корней.

Нерѣдки случаи, гдѣ корни играютъ роль прицѣпокъ. У орхидеи *Vanilla aromatica* образуется изъ стебля, съ каждой стороны листа, простой или развѣтвленный воздушный корень, длиною въ 30 сантим. и болѣе. Эти корни отвисаютъ прямо внизъ,

но придя въ соприкосновеніе съ опорою, они завиваются вокругъ нея.

Въ семействѣ меластомовыхъ встрѣчаются тоже корни-прищѣпки (*Medinilla radicans*, *Dissochaeta*). На подобіе прищѣпокъ завиваются вокругъ толстыхъ деревьевъ воздушные корни нѣкоторыхъ *Philodendron*; а между паразитными лорантовыми (*Strutanthus*, *Phtirusa*) существуютъ корни съ крючкообразнымъ концомъ, который, въ соприкосновеніи съ вѣтвью, завивается вокругъ нея и затѣмъ прикрѣпляется къ ней еще съ помощью гаусторій.



390.

390. Повилика (*Cuscuta*), обвившаяся своими стеблями вокругъ питающаго растенія. Видны, кромѣ того, пучки цвѣтковыхъ и присоски *з*.

6. *Ползучіе корни*. Происходятъ они, подобно воздушнымъ, изъ надземныхъ органовъ, но отличаются меньшею длиною, другимъ строеніемъ и отправленіемъ. Они образуются съ неосвѣщенной стороны побѣговъ и прикрѣпляютъ ихъ къ данному предмету. Такіе корни у плюща, гдѣ они тѣсно скучены съ одной стороны стебля, у разныхъ *Ficus* (*F. repens*, *barbata*), *Noya carnosa* и нѣкоторыхъ *Bignoniaceae* и *Vitaceae*.

7. *Присоски или гаусторіи (haustoria)*. Встрѣчаются они только у паразитовъ. Ненастоящіе паразиты какъ *Melampyrum*, *Rhinanthus*, *Euphrasia*, *Thesium*, имѣютъ настоящіе корни, изъ которыхъ развиваются еще гаусторіи; у настоящихъ же парази-

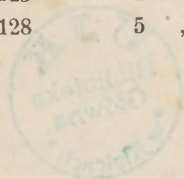
товъ, напр. у омелы, повилики и т. п. они одни замѣняютъ корни, высасывая изъ живаго растенія необходимую пищу.

Присоски не имѣютъ корневого колпачка. Они образуются въ видѣ придаточныхъ корней изъ паразита въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онъ прикасается къ растенію, на которомъ паразитируетъ. Форма самага присоска различная. У повилики онъ является невооруженному глазу въ видѣ утолщенной бородавки (р. 390), изъ которой вырастаетъ въ питающее растеніе продолговатый всасывающій органъ. У омелы весь присосокъ виденъ всего яснѣе, если разрѣзать его вдоль: онъ похожъ тогда на короткое коническое образованіе, вросшее въ питающее растеніе и сросшееся съ нимъ. Самый конецъ присоска состоитъ изъ удлиненныхъ клѣточекъ, которыя по-преимуществу высасываютъ изъ живаго растенія жидкую пищу. Такихъ присосковъ развивается множество и при ихъ помощи происходитъ обильное питаніе паразита.



ОПЕЧАТКИ.

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано:</i>	<i>Следует читать:</i>
48	7 снизу	верхушечныя	верхушечные
54	7 сверху	сверху	кверху
91	12 снизу	Casia	Cassia
96	9 сверху	158	178
123	1 снизу	(и II	и II)
128	5 "	наображена	изображена



101-

45-

Biblioteka UJK Kielce

UJK

0441318

415141