

349

НАЧАТКИ
БОТАНИКИ

12629
10.01.1877

И. Д. Гукера X

Президента Королевского общества, директора Кьюскаго ботаническаго сада.

ПЕРЕВОДЪ СЪ АНГЛІЙСКАГО

СЪ ИЗМѢНЕНІЯМИ И ДОПОЛНЕНІЯМИ

А. О. Баталина.
Библиотека

Съ 67 рисунками въ текстѣ

ПЕРЕВІРКА 1900 року

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Типографіи Министерства Путей Сообщенія (А. Бинке),
по Фонтанкѣ № 99.

1877.





348

НАСТАВНИК

ВОТАННИК

X

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 13 Июня 1877 г.

Всего 348



ОТЪ ПЕЧАТНИКА

СВЯТЫЙ СЛАВЯНО-ГРАФСКИЙ ПЕЧАТНИКЪ

ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ

НА ДВОРЦѢ

СВЯТЫЙ СЛАВЯНО-ГРАФСКИЙ ПЕЧАТНИКЪ

ОТЪ ПЕЧАТНИКА

ИМПЕРАТОРСКАЯ БИБЛИОТЕКА

ОТЪ ПЕЧАТНИКА

СВЯТЫЙ СЛАВЯНО-ГРАФСКИЙ ПЕЧАТНИКЪ

ПЕЧАТНОЕ
1877 г.

ПРЕДИСЛОВІЕ ПЕРЕВОДЧИКА.

«Начатки ботаники» Гукера представляют то достоинство, что они въ немногихъ страницахъ даютъ довольно полное изложеніе основныхъ положеній въ ботаникѣ и притомъ они изложены такъ, что читаются легко и текстъ не обремененъ множествомъ названій, въ объясненіи которыхъ только и состоитъ содержаніе нѣкоторыхъ учебниковъ.

При переводѣ мы старались держаться возможно ближе къ подлиннику, сохранили мѣстами даже своеобразныя выраженія автора. Главнѣйшія измѣненія, сдѣланныя нами, заключаются въ томъ, что во всемъ сочиненіи примѣры, взятые авторомъ изъ англійской флоры, замѣнены или добавлены примѣрами, взятыми изъ растений, встрѣчающихся въ сѣверной и средней Россіи; затѣмъ весьма многіе рисунки замѣнены новыми, такъ какъ рисунки англійскаго оригинала далеко неудовлетворительны; кромѣ того, мы позволили себѣ сдѣлать въ немногихъ мѣстахъ нѣкоторыя измѣненія, съ цѣлію согласовать содержаніе учебника съ послѣдними успѣхами въ наукѣ.

А. Баталинъ.



ПРЕДИСЛОВІЕ АВТОРА.

Цѣль этихъ „Начатковъ“ состоитъ въ томъ, чтобы доставить первоначальное знакомство съ главными явленіями жизни растений и вмѣстѣ съ тѣмъ дать начинающему средство приучиться наблюдать растенія систематично и точно—и дать возможность примѣнить знанія, такимъ образомъ полученныя, къ основательному изученію ботаники.

Нужно надѣяться, что помощію ихъ, наставникъ будетъ въ состояніи передать основательныя первоначальныя свѣдѣнія о числѣ, устройствѣ, относительномъ положеніи и назначеніи главнѣйшихъ органовъ растений, о способѣ ихъ роста, размноженія, о сходствѣ, которое замѣчается между растеніями, наконецъ объ ихъ сродствѣ, по которому они располагаются въ систему.

При употребленіи этихъ „Начатковъ“, указанныя растенія, на сколько это возможно, должны находиться въ рукахъ каждого ученика. Поэтому, для облегченія, я приложилъ къ концу списокъ растений, упомянутыхъ въ учебникѣ. Они могутъ быть собраны или въ окрестностяхъ или получены изъ торговыхъ садовыхъ заведеній. Многія изъ нихъ должны находиться во всякомъ школьномъ саду и быть расположены по системѣ, такъ, чтобы наставникъ могъ имѣть тоже пособіе при изложеніи своимъ ученикамъ основъ классификаціи растений, какое имѣлъ великій основатель естественной системы растений, Бернардъ Жюссье, въ приспособленномъ имъ для этой цѣли саду Трианонскаго дворца, послѣ основанія его Людовикомъ XV.

Учитель долженъ, кромѣ того, имѣть значительный запасъ засушенныхъ цвѣтовъ и другихъ частей этихъ растений, такъ сохраненныхъ, чтобы ученикъ могъ, послѣ размачиванія ихъ въ теплой

СОДЕРЖАНІЕ.

ГЛАВЫ.	СТР.
I. Введеніе	1
II. Главнѣйшіе признаки цвѣтковыхъ растений	7
III. Ткани растений	8
IV. Происхожденіе паренхимы и строеніе клѣточки	11
V. Пища растений	16
VI. Проростающее сѣмя	19
VII. Корень	23
VIII. Стебель	26
IX. Почки и вѣтви	31
X. Листья	32
XI. Цвѣторасположеніе	36
XII. Цвѣтокъ	38
XIII. Чашечка	50
XIV. Вѣнчикъ	51
XV. Дискъ	53
XVI. Цвѣтосложеніе	54
XVII. Тычинка	55
XVIII. Пестикъ	58
XIX. Яичко, сѣмя, почка	59
XX. Оплодотвореніе	61
XXI. Плодъ	64
XXII. Сѣмя	73
XXIII. Поверхностные покровы и придатки	76
XXIV. Голосѣмянныя растенія	78
XXV. Классификація	80
XXVI. Физиологическіе опыты	85
XXVII. Школьный садъ цвѣтковыхъ растеній	88
XXVIII. Листки для упражненій	93

водѣ, отдѣлять и рассмотреть ихъ органы. Многое можетъ быть такимъ образомъ изучено въ то время, когда нельзя получить живыхъ растений и повтореніе лѣтнихъ уроковъ на такихъ засушенныхъ экземплярахъ составляетъ весьма поучительное упражненіе. Онъ долженъ также имѣть запасъ сохранныхъ плодовъ, сѣмянъ, обрубковъ стволовъ и микроскопическихъ препаратовъ тканей и мелкихъ частей растений.

Каждый ученикъ долженъ имѣть лупу, увеличивающую въ три и четыре раза, острый перочинный ножъ и маленькіе щипцы; онъ долженъ также умѣть сохранять и засушивать между листами бумаги экземпляры рассмотрѣнныхъ имъ растений, къ которымъ долженъ прилагать билетикъ съ описаніемъ; равнымъ образомъ онъ долженъ научиться употреблять тѣ листочки, которые описаны въ главѣ XXVIII.

При употребленіи „Начатковъ“, ученикъ долженъ быть ознакомленъ сперва съ содержаніемъ I и II главъ; послѣ этого онъ можетъ продолжать изученіе или по порядку главъ, или перейти прямо къ главѣ VI и познакомиться съ главами III—V лишь впоследствии. Главы XIX и XXV слишкомъ трудны для начинающихъ.

Познакомившись съ содержаніемъ настоящаго учебника, ученикъ можетъ перейти къ изученію „Уроковъ начальной ботаники“ профессора Оливера, которые написаны по такому же плану, какъ и настоящій учебникъ.

НАЧАТКИ БОТАНИКИ.

I. ВВЕДЕНІЕ.

Изученіе ботаники всего лучше начинать съ подробнаго разсмотрѣнія разныхъ частей живаго растенія, ихъ взаимнаго расположенія, порядка ихъ появленія и ихъ назначенія въ жизни растенія. Поэтому ботаника часто называется *наблюдательною* наукою, въ противоположность химіи и другимъ подобнымъ наукамъ, изученіе которыхъ должно необходимо начинаться съ опыта. Но ботаника есть также и опытная наука; однако, тѣ опыты, которыми мы изслѣдуемъ ростъ растеній, ихъ образъ жизни и размноженія, ихъ отношенія къ воздуху и почвѣ, должны быть сперва подготовлены наблюденіями. Такіе опыты требуютъ, по большей части, предварительнаго знакомства съ химіею и физикою; однако, тѣ изъ нихъ, которые будутъ изложены ниже, будутъ понятны и тѣмъ, которые знакомы только съ начальными основаніями этихъ наукъ.

Растенія одарены жизнію; они составляютъ растительное царство, какъ животныя — животное царство. Подобно животнымъ, они проходятъ дѣтскій возрастъ, зрѣлость, за которой наступаютъ старость и смерть; они тоже питаются, растутъ и размножаются, но, въ отличіе отъ высшихъ животныхъ, во все продолженіе ихъ жизни (за исключеніемъ времени проростанія и цвѣтенія) не имѣютъ собственной теплоты и не бываютъ теплѣе воздуха или воды, въ которыхъ они живутъ.

Продолжительность жизни растеній. Одни растенія живутъ только опредѣленное время, цвѣтутъ однажды и вскорѣ затѣмъ

умирають; другія же живутъ неопредѣленное время, въ продолженіе котораго они цвѣтутъ періодически, нѣсколько разъ. Къ растеніямъ перваго рода принадлежатъ: 1) однолѣтнія, которыя живутъ только одинъ годъ или лѣто, какъ напр. овесъ, горохъ и др.; 2) двулѣтнія, которыя живутъ два года, какъ напр. капуста, рѣдька, рѣпа; 3) такія растенія, которыя растутъ нѣсколько лѣтъ, не принося цвѣтовъ,—цвѣтутъ одинъ разъ въ жизни, и затѣмъ умирають; сюда принадлежатъ нѣкоторыя пальмы. Къ растеніямъ втораго рода принадлежатъ такъ называемыя многолѣтнія растенія. Это—или деревья и кустарники, которые имѣютъ стволъ и вѣтви, утолщающіеся ежегодно (напр. дубъ, барбарисъ), или травы, какъ напр. первоцвѣтъ, лѣсная вѣтренница, которыя имѣютъ подъ землею корнеобразный стебель, дающій каждый годъ вѣтви съ листьями, растущія на поверхности и умирающія въ томъ же году, въ какомъ появились.

Распространеніе растеній. Растенія растутъ почти на всей земной поверхности; но нѣтъ двухъ странъ, которыя имѣли бы вполне одинаковую растительность. Наибольшее богатство и разнообразіе растеній было найдено въ странахъ съ теплымъ и влажнымъ климатомъ; они не были найдены въ очень холодныхъ и въ очень сухихъ мѣстахъ; ихъ нѣтъ также на большихъ глубинахъ въ озерахъ и океанахъ. Какъ общее правило, растенія уменьшаются въ размѣрахъ и представляютъ меньшее разнообразіе формъ по мѣрѣ удаленія отъ тропиковъ и приближенія къ холоднымъ странамъ; но что касается до толщины растеній, то въ этомъ правилѣ имѣются и исключенія: такъ напр. эйкалипты Южной Австраліи и калифорнская веллингтонія представляютъ одни изъ самыхъ гигантскихъ растеній, которыя только извѣстны, хотя названныя двѣ страны имѣютъ не тропическій климатъ; равнымъ образомъ, морскія водоросли сѣверныхъ морей достигаютъ значительно большихъ размѣровъ, чѣмъ водоросли морей тропического пояса.

Кромѣ растеній, теперь живущихъ на земной поверхности, въ различныхъ слояхъ земной коры были найдены остатки такихъ растеній, которыя по большей части уже совершенно вымерли. Тѣ растенія, которыя жили въ недавнее время и остатки которыхъ поэтому были найдены въ новѣйшихъ отложеніяхъ, сходны съ нынѣ

живущими растеніями; тѣ же, которыя жили въ болѣе отдаленное время, менѣе похожи и даже иногда значительно отличаются отъ теперь живущихъ растений. Вообще, чѣмъ отдаленнѣе время, въ которое жили растенія, тѣмъ менѣе похожи они на нынѣ живущія; но какъ ни отличаются они по формѣ, однако, какъ кажется, они росли почти такимъ же образомъ, зависѣли отъ тѣхъ же внѣшнихъ условий: свѣта, теплоты и влажности, и проходили тѣ же стадіи развитія, какъ и теперь живущія растенія.

Формы растеній безконечно разнообразны. Деревья, кустарники, травы, злаки, папоротники и пр.—извѣстны всѣмъ; но всѣ они составляютъ только малую часть растительнаго царства. Яркая зелень, покрывающая берега рѣкъ, стволы деревьевъ, сырыя стѣны, крыши хижинъ и образующая зеленые ковры въ сырыхъ тѣнистыхъ лѣсахъ и лѣсистыхъ долинахъ, состоитъ главнымъ образомъ изъ мховъ, лишайевъ и подобныхъ растений, разнообразіе формъ которыхъ очень значительно.

Поверхность моря иногда кишитъ въ столь огромномъ количествѣ чрезвычайно маленькими растеніями, что они окрашиваютъ его на большомъ протяженіи совершенно особеннымъ цвѣтомъ; его берега и дно на значительномъ протяженіи отъ берега покрыты, подобно саду, морскими растеніями разныхъ формъ и красокъ. Въ видѣ зеленой или красноватой тины, растенія покрываютъ также скалы и камни на днѣ прѣсныхъ водъ и вдоль морскаго берега; въ видѣ кожистой пленки или порошкообразной накипи, поселяются они на самыхъ твердыхъ скалахъ и самыхъ каменистыхъ почвахъ горъ; въ видѣ плѣсени—портятъ они пищу, разрушаютъ книги, кожаные, шерстяные и др. предметы; въ видѣ ржавчины, головни и пр., они поселяются на живыхъ растеніяхъ, поражая ихъ клубни, стебли, листья, цвѣты и плоды; они же производятъ картофельную и виноградную болѣзнь, и даже нападаютъ на различные органы живыхъ животныхъ и человека.

Необходимыя условія жизни растеній составляютъ: воздухъ, температура не ниже нуля, свѣтъ, вода и землистыя (неорганическія) вещества въ опредѣленной формѣ. Исключенія изъ этого допускаютъ немногія растенія; въ числѣ ихъ замѣчательно, напр., то крошечное

растение, которое на высоких горах окрашиваетъ въ розовый цвѣтъ поверхность тающаго снѣга; подобное же исключеніе представляютъ грибы, которые растутъ и нерѣдко разводятся въ глубокой темнотѣ. За исключеніемъ грибовъ, почти нѣтъ такихъ растений, которыя жили бы успѣшно въ отсутствіи свѣта, какъ это бываетъ съ многими слѣпыми животными (рыбами и насекомыми), обитающими въ пещерахъ, или съ животными большихъ глубинъ, или съ тѣми паразитами, которые живутъ внутри другихъ животныхъ.

Раздѣленіе работы въ растеніяхъ. Въ продолженіе своей жизни, растенія производятъ различнаго рода работу, для нихъ необходимую, частью для того, чтобы поддержать ихъ жизнь, частью для произведенія потомства. Эти роды работъ, будучи очень различны, производятся не безразлично всякою частью растенія, но каждая работа выполняется особою частью, нарочно для того приспособленною. Такія части носятъ названіе органовъ.

Напр., въ цвѣтковомъ растеніи можно различить слѣдующіе органы: 1) корень, помощью котораго растеніе укрѣпляется въ землѣ и которымъ оно всасываетъ изъ нея пищу; 2) стебель, который несетъ почки, листья, цвѣты и плоды; 3) листья, которые обыкновенно тонки и такъ расположены, чтобы на ихъ поверхность падало возможно больше свѣта; 4) собраніе органовъ, называемое цвѣткомъ (часть изъ нихъ превращается въ плодъ, содержащій сѣмена).

Цѣли, для выполненія которыхъ органы специально приспособлены, называются ихъ **отправленіями**. Наиболѣе важными изъ нихъ во всѣхъ растеніяхъ являются питаніе и размноженіе. Растенія не имѣютъ органовъ чувствъ и движенія.

Въ цвѣтковыхъ растеніяхъ **питаніе** совершается при посредствѣ корней и листьевъ. Въ отличіе отъ животныхъ, растенія не имѣютъ желудка, чтобы принимать пищу, не имѣютъ сердца и жилъ, чтобы распределять ее, и не имѣютъ особыхъ органовъ, чтобы уносить то, что бесполезно.

Пища растений всегда жидкая или газообразная, и никогда они не принимаютъ ее въ твердомъ видѣ. Корень всасываетъ воду, въ которой растворены газообразныя и минеральныя вещества; эта жидкость поднимается и входитъ въ листья, которые также принимаютъ

углекислоту изъ воздуха; подъ вліяніемъ свѣта, изъ воды и угольной кислоты, въ листьяхъ образуется **крахмалъ**, который распределяется по всему растенію, составляя главный матеріалъ для его роста.

Избытокъ воды, принятой корнемъ, выдѣляется листьями, и чрезъ это они также теряютъ много теплоты. Изъ крахмала, приготовленнаго листьями, и изъ принятыхъ корнемъ растворимыхъ въ водѣ азотистыхъ веществъ образуются **бѣлковыя вещества**, которыя играютъ весьма важную роль въ жизни растеній. Они же, кромѣ того, доставляютъ тотъ матеріалъ, изъ котораго растеніе приготовляетъ различные вещества, какъ напр. смолу, сахаръ, масло, растительный воскъ и красящія вещества.

Размноженіе растеній происходитъ двумя способами. Во-первыхъ сѣменами: это главный способъ; во вторыхъ—почками, которыя отдѣляются и вырастаютъ въ самостоятельныя растенія. Сѣмена образуются чрезъ взаимодействіе двухъ различныхъ органовъ и заключены въ особое вмѣстилище, называемое плодомъ. Почки, отдѣляющіяся самп собою и вырастающія въ новыя растенія, образуются на различныхъ частяхъ ихъ; напр. у тигриной лиліи въ томъ мѣстѣ, гдѣ листъ прикрѣпленъ къ стеблю, картофельные клубни—на подземныхъ вѣтвяхъ этого растенія и пр.

Многія растенія могутъ быть искусственно размножаемы дѣленіемъ. Такъ, если срѣзать вѣтвь съ почкою и посадить ее въ сырую землю, то она дастъ корни; или еще, напр., вѣтвь можетъ быть ущемлена въ разщепъ стебля близкаго растенія, съ которымъ она и срастается, и почка ея, питаемая этимъ стеблемъ, начинаетъ расти, даетъ листья, цвѣты и плоды.

Ткани растеній. Тѣло растеній состоитъ изъ маленькихъ мѣшечковъ, называемыхъ клѣточками, и изъ трубочекъ, называемыхъ сосудами (которые вначалѣ тоже представляютъ рядъ клѣточекъ),—болѣе или менѣе плотно соединенныхъ между собою.

Химическія составныя части растеній. Подобно животнымъ, растенія содержатъ столь значительное количество воды, что она представляетъ главную составную часть ихъ. Кромѣ элементовъ воды (кислорода и водорода), ткани содержатъ углеродъ (остающийся въ

видѣ угля послѣ сжиганія растенія) и азотъ. Растенія получаютъ воду—главнымъ образомъ помощью ихъ корней, углеродъ—помощію листьевъ, изъ угольной кислоты, поглощаемой ими изъ воздуха; а азотъ доставляется корнями, изъ солей амміака или азотной кислоты. Сверхъ того, растенія содержатъ большія или меньшія количества различныхъ минеральныхъ веществъ, тоже всасываемыхъ корнями, въ видѣ раствора.

Зеленый цвѣтъ, который преобладаетъ въ растеніяхъ, зависитъ отъ присутствія особеннаго вещества—**хлорофила**—въ клѣточкахъ, особенно въ тѣхъ, которыя лежатъ ближе къ поверхности растенія. Это вещество образуется только подъ вліяніемъ свѣта, вслѣдствіе чего растенія, находящіяся въ очень темныхъ мѣстахъ, никогда не бываютъ зелеными, равно какъ и тѣ части ихъ, которыя не выставлены на свѣтъ (напр. корни). Блестящій гляцистый видъ большинства листьевъ зависитъ отъ того, что красящее вещество находится не на поверхности, но заключено въ клѣточкахъ, стѣнки которыхъ обыкновенно прозрачны какъ стекло и поверхность которыхъ отражаетъ свѣтъ.

Первоначальная классификація растеній. Растенія не представляютъ безпорядочной массы живыхъ организмовъ, не имѣющихъ никакой связи между собою, подобно буквамъ или цифрамъ, вышпаннымъ безъ порядка изъ ящика; точно также они не имѣютъ другъ къ другу такого же отношенія и не отличаются другъ отъ друга такимъ образомъ, какъ единица отъ двухъ, два отъ трехъ и т. д., но они распадаются на различныя группы, разнообразно относящіяся другъ къ другу; такъ, однѣ группы относятся къ другимъ—какъ братъ къ брату,—другія—какъ двоюродные братья и т. д. Отсюда происходитъ раздѣленіе растительнаго царства на полуцарства, классы, семейства, роды и виды.

Имѣется два главныхъ отдѣла или полуцарства растеній: *цвѣтковыхъ* (явнобрачныхъ) и *споровыхъ* (иначе безцвѣтковыхъ или тайнобрачныхъ) растеній, которыя въ самомъ дѣлѣ рѣзко отличаются другъ отъ друга. *Цвѣтковыя* растенія, между прочими другими отличительными признаками, имѣютъ ясно видимое образованіе, обыкновенно называемое цвѣткомъ, который производитъ сѣмена; а эти послѣд-

нія всегда содержать самостоятельное растеньице (зародышъ). *Споровыя* растенія (папоротники, мхи, водоросли и проч.) не имѣютъ такихъ цвѣтовъ и сѣмянъ; вмѣсто сѣмянъ, онѣ имѣютъ споры, не содержащія зародыша, но вырастающія въ новыя особи.

Выдыхаемый животными воздухъ, уже негодный для дыханія, растенія очищаютъ и дѣлаютъ его опять годнымъ для этой цѣли. Они доставляютъ животнымъ кормъ и часто защиту и пріютъ. Они защищаютъ почву отъ слишкомъ сильнаго нагрѣванія солнечными лучами, во время дня, и слишкомъ быстрого охлажденія чрезъ лучеиспусканіе ночью; они предупреждаютъ слишкомъ быстрое испареніе дождевой воды; наконецъ, они доставляютъ человѣку топливо, лекарства и разнообразныя матеріалы для потребностей искусства и мануфактуръ.

II. Главнѣйшіе признаки цвѣтковыхъ растеній.

1. Растительное царство, какъ сказано выше, состоитъ изъ двухъ совершенно различныхъ полуцарствъ, которыя даже и самый поверхностный наблюдатель рѣдко смѣшаетъ: **цвѣтковыхъ** растеній, къ которымъ принадлежатъ, напр., наши деревья, кустарники и травы, и **споровыхъ** растеній, каковы папоротники, мхи, водоросли, лишай и грибы.

Начинающему можно рекомендовать начать изученіе ботаники съ изученія однихъ *цвѣтковыхъ* (явнобрачныхъ) растеній, не потому только, что оба отдѣла растительнаго царства столь различны, что не могутъ быть съ успѣхомъ изучаемы одновременно, но и потому, что изученіе *тайнобрачныхъ* растеній не возможно безъ пособія микроскопа, а чтобы обращаться съ нимъ—требуется навыкъ.

2. *Явнобрачныя* растенія имѣютъ слѣдующіе части или органы: **корень, стебель, листья, цвѣты**, которые впослѣдствіи замѣняются **плодами**, содержащими **сѣмена**. Значительное большинство явнобрачныхъ растеній имѣетъ корни; всѣ имѣютъ стебель, хотя онъ можетъ быть иногда такъ малъ, что представляется небольшою выпуклиною на вершинѣ корня; немногія растенія не имѣютъ настоя-

щихъ листьевъ, какъ напр. повилика и другія подобныя растенія, которыя питаются соками другихъ растеній. Нѣкоторыя не имѣютъ ничего болѣе, какъ только одну почку, которая представляетъ цвѣточную почку; значительное большинство имѣетъ цвѣтокъ или цвѣты, хотя они могутъ быть иногда очень простаго устройства.

3. Органы явнobraчныхъ растеній могутъ быть раздѣлены, по ихъ родству другъ къ другу, на два отдѣла: а) **ось**, которой нисходящая часть есть корень, а восходящая—стебель; б) **придатки оси**: листья и части цвѣтка.

4. Органы могутъ быть также раздѣлены, сообразно ихъ отправленіямъ, на: а) **поддерживающіе**—корень и стебель, б) **питающіе**—корень и листья; в) **размножающіе**—сѣмена, отдѣляющіеся почки, цвѣты, плоды.

Это раздѣленіе, очевидно, очень грубое. Дѣйствительно, корень является часто единственнымъ органомъ, поддерживающимъ растеніе, укрѣпляющимъ его въ почвѣ и удерживающимъ его въ отвѣсномъ положеніи; другія растенія поддерживаются главнымъ образомъ, или по крайней мѣрѣ частію, ихъ лазящими или вьющимися стеблями (напр. вьюнокъ, хмѣль), усиками (виноградъ), завивающимися листовыми усиками (горохъ) и даже цвѣточными ножками, крючковатыми иглами (ежевика), липкими железами, а нѣкоторыя водныя растенія—особыми мѣшечками, наполненными воздухомъ.

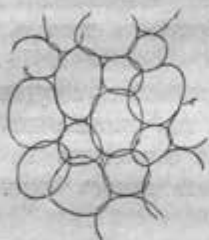
Корни и листья можно разсматривать какъ главные органы питания; но и всякая зеленая часть растенія тоже участвуетъ въ этомъ процессѣ, въ извѣстномъ размѣрѣ.

Сѣмена суть главные органы размноженія растеній; но оно происходитъ также, какъ это и сказано выше, еще помощію почекъ или луковицъ, отдѣляющихся сами собою отъ материнскаго растенія (напр. лиліи), или помощію подземныхъ луковицъ (лукъ), или наконецъ клубней, имѣющихъ почки (картофель).

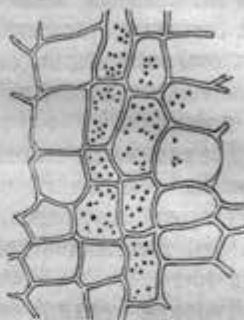
III. Ткани растеній.

5. Растенія состоятъ изъ разнообразныхъ клѣточекъ, собранныхъ въ различныя ткани; строеніе ихъ можно подробно разсмотрѣть только съ помощію микроскопа.

6. Одна изъ самыхъ важныхъ тканей есть **паренхима** (ячеистая ткань), которая составляетъ главную составную часть у большинства растений. Она состоитъ изъ маленькихъ овальныхъ мѣшечковъ—кѣлочекъ, болѣе или менѣе плотно соединенныхъ между собою и получающихъ часто, отъ взаимнаго давленія, угловатую форму



Фиг. 1. Круглыя кѣлочки паренхимы, увеличены.



Фиг. 2. Многоугольныя кѣлочки изъ сердцевины виноградной лозы; увеличены.

(фиг. 1 и 2). Мякоть апельсина можетъ служить примѣромъ такой ткани, у которой кѣлочки слабо соединены {между собою; у пробки и у бузиновой сердцевины кѣлочки соединены между собою всѣми сторонами, болѣе плотно, особенно у первой ткани. Стѣнки кѣлочекъ обыкновенно состоятъ изъ очень тонкой и прозрачной оболочки; внутри оболочки можетъ находиться—или только одинъ воздухъ—тогда кѣлочка мертвая,—или же жидкость (напр. въ мякоти апельсина), или вмѣстѣ съ нею, кромѣ того, и бѣловое слизистое вещество, такъ называемая **протопласма**, иногда окрашенная или зеленымъ красящимъ веществомъ (въ листьяхъ), или кажимъ нибудь другимъ пигментомъ (въ цвѣтахъ). Иногда кѣлочныя оболочки бываютъ толсты и тверды, какъ напр.



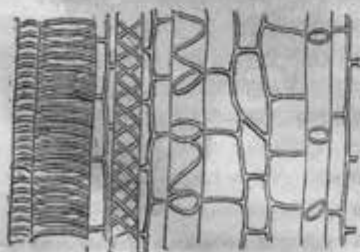
Фиг. 3. Толстостѣнные кѣлочки листа одной сосны, въ поперечномъ разрѣзѣ, сильно увеличены.

въ косточкѣ вишни и другихъ косточковыхъ плодовъ, или клѣточнй иголѣ ели, сосны и др. хвойныхъ растеній. Нѣкоторыя растенія состоятъ исключительно изъ паренхимной ткани (мхи, грибы, водоросли, лишай), и почти всѣ растенія имѣютъ этой ткани болѣе, чѣмъ какой либо другой. Жидкости могутъ проходить чрезъ стѣнки клѣточекъ, и питательныя вещества, которыя всасываются корнями въ жидкомъ состоянн, распредѣляются по растенію, переходя главнымъ образомъ отъ клѣточки къ клѣточкѣ. Клѣточки, покрывающія поверхность растенія, значительно сплющены и образуютъ покровъ, называемый **кожицею**.

7. **Древесинная ткань**, изъ которой, вмѣстѣ съ сосудами, преимущественно составлена древесина, состоитъ изъ удлинненныхъ клѣточекъ или лучше трубочекъ, сѣуженныхъ и закрытыхъ на обоихъ концахъ, съ толстыми стѣнками; клѣточки эти лежатъ очень близко другъ къ другу.

8. **Лубовая ткань** состоитъ изъ очень длинныхъ гибкихъ клѣточекъ или, вѣрнѣе, трубочекъ, тоже закрытыхъ на обоихъ концахъ; она составляетъ внутреннюю часть коры и служитъ полезнымъ матеріаломъ для различныхъ цѣлей. Пенька и ленъ суть лубовыя клѣточки коноплянаго и льнянаго растеній; мочала, употребляемая на рогожи и для связыванія, есть тоже лубовая часть коры липы.

9. **Сосуды** представляютъ длинные, неразвѣтвленные трубки, съ тонкими оболочками (стѣнками), которыя часто бываютъ испещрены углубленіями, или въ видѣ точекъ, или—черточекъ; иногда же на ихъ внутренней поверхности лежитъ, въ видѣ спирали, тонкая нить, которая часто бываетъ легко видна;



Фиг. 4. Спиральные и попятные сосуды стебля бальзамина: сильно увеличено.

напр. если разорвать листь гіацинта поперекъ, то тонкія нити, которыя тянутся изъ обѣихъ мѣстъ разрыва, и будутъ представлять эти спирали, теперь частію уже развернутыя. Такіе сосуды носятъ названіе спиральныхъ сосудовъ. Всѣ сосуды образуются изъ рядовъ другъ надъ другомъ поставленныхъ клѣточекъ, чрезъ раствореніе

и уничтоженіе тѣхъ стѣнокъ, которыя отдѣляли полость одной клѣточки отъ полости другой, выше или ниже ея стоящей.

Ткани, обозначенныя подъ №№ 7, 8 и 9, обыкновенно соединены вмѣстѣ въ формѣ пучковъ, которые прорѣзываютъ паренхимную ткань, подобно нервамъ въ листѣ. Такіе пучки называются **сосудисто-волоконными пучками**.

IV. Происхождение паренхимы и строение клѣточки.

10. Для того, чтобы понять, какъ растутъ растенія и какъ образуются въ нихъ такіе вещества, какъ сахаръ, крахмалъ, масло, смола и др., необходимо подробнѣе изучить паренхимную ткань, ибо растеніе вырастаетъ оттого, что въ существующимъ клѣточкамъ прибавляются новыя, а поименованныя и др. вещества образуются въ клѣточкахъ, вслѣдствіе химическихъ процессовъ, совершающихся внутри ихъ.

11. Клѣточка состоитъ изъ оболочки и содержимаго. Оболочка представляетъ тонкій (рѣдко толстый), прозрачный мѣшечекъ изъ бездѣльного или даже неживаго вещества, называемаго **клѣтчаткою** (или целлюлезомъ); въ немъ, въ молодой клѣточкѣ, находится слизистое, мелкозернистое вещество, одаренное жизнью и иногда обладающее движеніемъ, называемое **протоплазмой** (или плазмой). Клѣтчатка состоитъ изъ кислорода, водорода и углерода, а протопласма содержитъ еще азотъ.

12. Когда клѣточки еще очень молоды, то онѣ небольшихъ размѣровъ, оболочки ихъ тонки, и онѣ совершенно наполнены протоплазмой; внутри ея, обыкновенно въ серединѣ, находится болѣе темная и густая часть ея, которая называется **ядромъ**. Когда клѣточка увеличивается (растетъ), то объемъ ея увеличивается скорѣе, чѣмъ масса протоплазмы, находящейся въ ней; клѣточная оболочка, однако, всегда остается покрытою слоемъ протоплазмы, а пустоты,



Фиг. 5. Растущая верхняя часть стебля, показывающая порядокъ образованія новыхъ клѣточекъ посредствомъ діализа; сильно увеличено.

образующіяся внутри плазмы, выполняются водянистою жидкостью, называемою клеточнымъ сокомъ. Позже, вслѣдствіе дальнѣйшаго роста, плазма покрываетъ оболочку лишь въ видѣ тонкаго слоя, въ которомъ находится ядро. Въ старыхъ древесинныхъ и пробковыхъ клеточкахъ вся протоплазма исчезаетъ, и онѣ содержатъ только или водянистую жидкость, или воздухъ.

13. Новыя клетки образуются протоплазмою, въ самыхъ молодыхъ клеточкахъ, чрезъ дѣленіе ея на двѣ половины, между которыми встаетъ перегородка изъ клетчатки; такимъ образомъ, первоначальная полость клетки дѣлится на двѣ. Предполагають, что это раздѣленіе протоплазмы начинается дѣленіемъ ядра, видимаго въ протоплазмѣ большинства клеточекъ, и что протоплазма собирается вокругъ каждой половины его; но это еще не доказано.

14. Скорость, съ которою клетки размножаются такимъ образомъ, удивительна, и особенно замѣчательна у разныхъ грибовъ, состоящихъ исключительно изъ паренхимной ткани. Иногда исполинскій по размѣрамъ дождевикъ (грибъ, нерѣдко встрѣчающійся у насъ) вырастаетъ въ одну ночь до величины дѣтской головы, чрезъ дѣленіе и ростъ клеточекъ, изъ которыхъ каждая бываетъ не болѣе нѣсколькихъ тысячныхъ дюйма и которыхъ въ двадцать четыре часа образуется около трехъ милліоновъ!

15. Клеточки, переставшія дѣлиться, растутъ и принимаютъ мало-по-малу ихъ окончательную форму, которая вообще очень различна.

а) Клеточки пробки и сердцевины въ формѣ измѣняются незначительно, и, наконецъ, теряя протоплазму и прочее содержимое, которое всасывается болѣе дѣятельными сосѣдними клеточками, наполняются воздухомъ.

б) Древесинныя и лубовыя клетки растутъ весьма значительно въ длину. Протоплазма ихъ продолжаетъ выдѣлять изъ себя клетчатку, которая идетъ на утолщеніе клеточныхъ оболочекъ, дѣлающихся постепенно очень толстыми (6). Онѣ тоже иногда теряютъ свою протоплазму—и тогда содержатъ только или воду, или воздухъ; въкоторыя же клетки могутъ утолщать свои оболочки такимъ же образомъ, нисколько не удлиняясь. Сосуды (9) образуются чрезъ

раствореніе перегородокъ, отдѣляющихъ полости клѣточекъ въ цѣломъ рядѣ ихъ, стоящемъ вертикально.

в) Во многихъ случаяхъ протопласма, вмѣсто того, чтобы выдѣлять вещество, служащее для утолщенія клѣточныхъ оболочекъ, образуетъ различныя вещества изъ жидкостей, которыя проникаютъ чрезъ оболочку и смѣшиваются съ клѣточнымъ сокомъ. Они или остаются погруженными въ протопласму, какъ напр. зерна крахмала, маслянистыя, бѣлковыя вещества, — или они растворяются въ клѣточномъ сокѣ, какъ напр. сахаръ и тѣ вещества, которыя обуславливаютъ у многихъ растений ихъ полезныя или вредныя свойства (такъ называемые алкалоиды — растительныя щелочи).

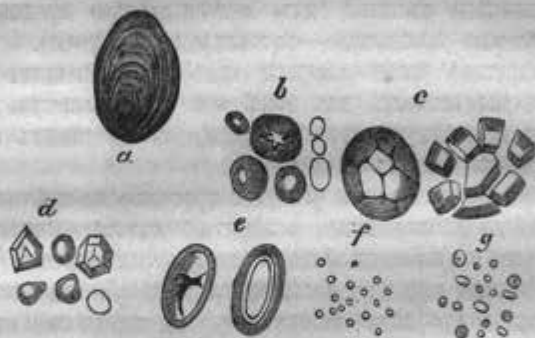
г) Эти вещества часто кажутся такъ наполняющими клѣточные полости, что вытѣсняють изъ нихъ всѣ другія вещества; но остатки протоплазмы все-таки могутъ быть найдены въ такихъ клѣточкахъ, хотя и въ очень маломъ количествѣ.

д) Въ зеленыхъ частяхъ растенія протопласма клѣточекъ претерпѣваетъ особенное измѣненіе, вслѣдствіе котораго часть ея распадается на зерна, окрашивающіяся зеленымъ пигментомъ (**хлорофилломъ**). Такія зерна потому и называются *хлорофилловыми зернами*.

16. Зерна хлорофилла находятся преимущественно въ болѣе наружныхъ клѣточкахъ растений, и окраска ихъ, видимая сквозь тонкія клѣточные оболочки, придаетъ зеленый цвѣтъ листьямъ; подобныя же зерна, окрашенные въ другіе цвѣта, производятъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ яркую окраску цвѣтовъ. Хлорофиллъ, подъ вліяніемъ солнечнаго цвѣта, производитъ въ клѣточкахъ листа такія измѣненія, вслѣдствіе которыхъ въ нихъ образуется крахмалъ, распространяющійся по всему растенію, по мѣрѣ надобности. Предполагають, что хлорофиллъ разлагаетъ углекислоту, принятую изъ воздуха, кислородъ выдѣляетъ обратно, а углеродъ ея (который въ это время соединяется съ составными частями воды и образуетъ крахмалъ) удерживаетъ въ растеніи. Интересно то обстоятельство, что хлорофиллъ не образуется и вышеозначенный процессъ не происходитъ, когда въ растеніи недостаетъ желѣза; но такъ какъ всякая почва содержитъ это вещество, то оно и всасывается корнями постоянно. Зеленое, красящее вещество хлорофилла не образуется также и въ

отсутствии солнечного света; от этого-то и зависит бѣлый цвѣтъ вѣтвей и листьев картофеля, проросшаго въ погребѣ или въ темной кладовой: при доступѣ света они вскорѣ зеленѣютъ.

17. Крахмалъ. Это вещество, состоящее изъ углерода, водорода и кислорода, иногда переполняетъ собою клѣточки многихъ частей разныхъ растений, какъ это, напр., бываетъ въ картофельныхъ клубняхъ, въ зернахъ злаковъ, въ саго, въ горохѣ и пр. Онъ представляетъ бѣлыя зерна, различной формы въ разныхъ растенияхъ



Фиг. 6. Крахмальные зерна: а. картофеля, б. гороха, в. овса, д. риса, е. бобовъ и гороха, ф. касторника, г. сильно увеличены.

(фиг. 6), на которыхъ часто замѣтны эксцентричныя или концентрическія кольца; зерна эти окрашиваются растворомъ іода въ яркій голубой цвѣтъ. Крахмалъ находится въ огромныхъ количествахъ въ тѣхъ частяхъ растения, которые назначены быть, на время зимы, вмѣстилищами пищи, нужной для развитія растенія въ слѣдующую весну. Сѣмена и корни, когда они растутъ, потребляютъ тотъ крахмалъ, который находится въ ихъ клѣточкахъ.

18. Растительныя масла составлены изъ тѣхъ же простыхъ тѣлъ, какъ и крахмалъ, изъ котораго они вѣроятно и приготовляются растеніемъ, — и, какъ запасы пищи, служатъ для одинаковыхъ цѣлей. Масла находятся главнымъ образомъ въ сѣменахъ и плодахъ, напр. льняное, касторовое, горчичное масло—въ сѣменахъ

льна, клешевины, горчицы,—прованское (или деревянное) и подсолнечное—въ плодахъ оливковаго дерева и подсолнечника.

19. Сахаръ, состоящій тоже изъ вышеназванныхъ простыхъ тѣлъ, отличается отъ всѣхъ предъидущихъ веществъ своею растворимостію въ водѣ, и потому въ клѣточкахъ онъ находится только въ видѣ раствора. Его очень много въ клѣточкахъ сахарнаго тростника, свекловицы и во всѣхъ сладкихъ плодахъ. Онъ образуется изъ крахмала, приготовляемаго листьями.

20. Бѣлковыя вещества. Онѣ содержатъ, кромѣ углерода, водорода и кислорода, еще и азотъ. Глютенъ, наиболѣе обыкновенный изъ нихъ, встрѣчается въ видѣ зеренъ въ наружныхъ клѣточкахъ пшеницы и другихъ сѣмянъ. Слизистое вещество, остающееся во рту послѣ жеванія зеренъ пшеницы, особенно твердыхъ сортовъ ея, есть тоже глютенъ.

21. Алкалоиды. Это весьма замѣчательныя вещества, которыя всѣ содержатъ азотъ; многія изъ нихъ употребляются въ медицинѣ, напр. хининъ, морфинъ; другія—яды, какъ напр. стрихнинъ и никотинъ; наконецъ, нѣкоторыя имѣютъ возбуждающія свойства, какъ напр. теинъ и кофениъ, присутствію которыхъ чай и кофе обязаны своими освѣжающими свойствами.

22. Прочія вещества, минеральнаго происхожденія, входятъ въ составъ клѣточной оболочки или содержимаго. Такъ, напр., сѣра входитъ въ составъ бѣлковыхъ веществъ; желѣзо—какъ уже сказано—необходимо для образованія хлорофилла; кремнеземъ находится въ нерастворимомъ состояніи въ клѣточныхъ оболочкахъ; соединенія фосфорной кислоты, принимающія, еще неизвѣстнымъ путемъ, участіе въ образованіи бѣлковыхъ веществъ; наконецъ, соли калия, участвующія, тоже неизвѣстнымъ образомъ, въ образованіи крахмала и сахара. Нѣкоторыя другія минеральныя вещества тоже были находимы въ растеніяхъ, часто въ значительныхъ количествахъ,—напр. соли натрія въ приморскихъ растеніяхъ. Однако, присутствіе ихъ въ названныхъ растеніяхъ происходитъ лишь случайно, вслѣдствіе большаго содержанія этихъ солей въ почвѣ; тѣ же приморскія растенія, растущія внутри страны, успѣшно растутъ, содержа очень мало соды (натровыхъ солей). Кальцій встрѣчается во всѣхъ растеніяхъ, и прини-

мается корнями въ видѣ сѣрно-кислой извести (гипса), которая разлагается щавелевою кислотою, образуя щавелево-кислую известь, которая и отлагается въ растеніи въ видѣ кристалловъ, между тѣмъ какъ сѣрная кислота отдаетъ свою сѣру на образованіе бѣлковыхъ веществъ; эти кристаллы встрѣчаются во многихъ растеніяхъ, напр. въ клѣточкахъ листьевъ щавеля (фиг. 7), ревеня (фиг. 8) и свеклы (фиг. 9).



Фиг. 7, 8 и 9. Кристаллы щавелево-кислой извести, въ томъ видѣ, въ какомъ они находятся въ клѣточкахъ; сильно увеличено.

23. Важное значеніе азотистаго вещества — протоплазмы, какъ единственнаго живаго вещества, которое растеніе содержитъ, не можетъ подлежать сомнѣнію. Протопlasма эта того же самаго рода, какъ и та протопlasма, изъ которой только и состоятъ нѣкоторыя низшія животныя (близкіе къ растеніямъ) и которая составляетъ живое вещество тѣла всѣхъ высшихъ животныхъ, не исключая и самого человѣка.

Подобно животнымъ, растенія не могутъ жить безъ кислорода. Дѣятельность ихъ протоплазмы не можетъ поддерживаться безъ кислорода. Протопlasма всѣхъ живыхъ существъ постоянно разрушается, и она умерла бы наконецъ, если бы не была возстановляема питаніемъ. Въ кругъ процессовъ питанія входитъ и дыханіе, т. е. выдѣленіе углерода, который, соединяясь съ кислородомъ, принятымъ изъ воздуха, выдыхается въ формѣ угольной кислоты (158).

V. Пища растеній.

24. Пища растеній частію газообразная, частію жидкая; она получается изъ почвы или воды, въ которыхъ растеніе растетъ, и

изъ воздуха. Жидкая пища принимается главнымъ образомъ корнями, а газообразная преимущественно листьями.

25. Газообразная пища растений состоитъ изъ угольной кислоты, доставляемой исключительно изъ атмосферы; кислорода и въ извѣстныхъ случаяхъ и амміачныхъ солей. Жидкая пища есть вода, въ которой растворены различныя минеральныя вещества, изъ которыхъ важнѣйшія: соединенія азота, хлора, фосфора, сѣры, соли калия, магнія, кальція, желѣза. Названныя вещества находятся во всѣхъ почвахъ, на которыхъ растутъ растенія, и не могутъ быть приняты корнями иначе, какъ только въ жидкомъ видѣ.

26. Всасываніе. Принятіе жидкой пищи корнями называется всасываніемъ ея, и принятая жидкость составляетъ часть сока растеній. Она поднимается по стеблю и по вѣтвямъ и такимъ образомъ достигаетъ до клѣточекъ листьевъ или до клѣточекъ ближайшихъ къ поверхности растенія, если оно не имѣетъ листьевъ. Поднимаясь наверхъ, сокъ проходитъ—какъ отъ клѣточки къ клѣточкѣ, проникая чрезъ ихъ стѣнки, такъ и вдоль по сосудамъ древесинной ткани.

Принятіе угольной кислоты изъ воздуха есть другой процессъ всасыванія. Оно производится листьями, въ клѣточкахъ которыхъ, подъ вліяніемъ солнечнаго свѣта, происходитъ химическій процессъ, вслѣдствіе котораго угольная кислота разлагается, углеродъ ея задерживается въ растеніи, а кислородъ выдѣляется обратно въ воздухъ. Одновременно съ этимъ процессомъ, этотъ углеродъ соединяется съ кислородомъ и водородомъ воды и образуетъ, какъ уже было сказано (15 в.), вещество, извѣстное подъ названіемъ крахмала.

27. Испареніе. Питательный сокъ, достигнувъ тѣхъ поверхностей растенія, которыя подвергаются дѣйствію свѣта, отдѣляетъ большую часть своей воды въ видѣ пара, или чрезъ маленькія отверстія въ листьяхъ, или сквозъ стѣнки поверхностныхъ клѣточекъ, какъ это происходитъ у растений, лишенныхъ листьевъ. Эти отверстія носятъ названіе **устийцъ**; они находятся въ очень большомъ числѣ особенно на нижней поверхности листьевъ; напр., листъ аблони содержитъ свыше 100.000 устийцъ. Этотъ процессъ испаренія охлаждаетъ растеніе, и потому оно не такъ сильно нагревается

6237/

отек 23

даже и въ очень жаркую погоду; испареніе идетъ столь быстро, что, напр. одно подсолнечное растеніе выдѣляетъ въ двадцать четыре часа штофъ воды, а цѣлое дубовое или березовое дерево въ тоже время испаряетъ не менѣе ведра и даже болѣе.

28. Ассимиляція. Процессъ, при помощи котораго угольная кислота, поглощенная листьями, и принятый корнями сокъ образуютъ въ листьяхъ, подъ вліяніемъ солнечнаго свѣта, крахмалъ, называется процессомъ ассимиляціи. Крахмалъ, образующійся въ листьяхъ, постепенно растворяется и распределяется по всему растенію, переходя отъ клѣточки къ клѣточкѣ. Онъ потребляется всюду, гдѣ происходитъ ростъ, доставляя матеріалъ для образованія целлюлозы (клетчатки), для новыхъ клѣточныхъ оболочекъ; или онъ скопляется въ твердомъ видѣ, какъ питательный запасъ для будущаго употребленія, какъ это наблюдается, напримѣръ, въ сѣменахъ или въ клубняхъ картофеля. Кромѣ превращенія въ клетчатку, крахмалъ способенъ переходить, подъ вліяніемъ протопласмы, въ масла, а также и въ сахаръ.

Гдѣ, какъ и изъ чего образуются бѣлковые вещества—въ настоящее время еще не разъяснено. Онѣ, однако, составляютъ необходимую пищу протопласмы.

29. Изъ того, что растенія для своего питанія требуютъ минеральныхъ веществъ, объясняется то обстоятельство, что нельзя непрерывно разводить одно и то же растеніе на одномъ и томъ же полѣ, если постоянно собирать и уносить съ него жатву. Этимъ объясняется употребленіе различныхъ удобрений, содержащихъ вещества, внесенныя съ поли жатвою, какъ возвращеніе истощенной почвѣ тѣхъ взятыхъ веществъ, которыя необходимы для роста послѣдующихъ такихъ же посѣвовъ. Въ природѣ, напротивъ, растенія умираютъ тамъ, гдѣ онѣ растутъ и, сгнивая, отдаютъ назадъ такимъ образомъ почвѣ то, что онѣ у нея взяли.

30. Всѣ вышепоименованныя питательныя вещества—неорганическаго происхожденія, и до самаго послѣдняго времени предполагалось, что растенія (за исключеніемъ грибовъ и паразитовъ) не имѣютъ способности добывать пищу изъ органическихъ веществъ, если только они еще не вполне разложились. Однако теперь утверж-

даютъ, что есть нѣсколько такихъ растений, которыя могутъ получать пищу изъ сыраго мяса, наѣдомыхъ и изъ другихъ животныхъ и даже растительныхъ веществъ; такія растенія снабжены особыми органами, служащими для переваренія этихъ веществъ. Росянка (*Drosera*), жирянка (*Pinguicula*), мухоловка (*Dionaea muscipula*), *Nepenthes*, *Sarracenia*—могутъ служить примѣрами такихъ растений. У всѣхъ этихъ растений, когда мясо приходитъ въ прикосновеніе съ переваривающею поверхностію, изъ ея клѣточекъ выделяется жидкость, дѣйствующая на животное вещество растворяющимъ образомъ и дѣлающая возможнымъ для растенія всосать его и употребить въ пищу.

31. Исключая особенные случаи, растеніе въ дикомъ состояніи или умираетъ естественною смертію, которая приходитъ, когда его органы уже выполнили свое назначеніе, или съѣдается животными. Тѣ растенія, которыя умерли естественною смертію, претерпѣваютъ химическія измѣненія, называемыя гніеніемъ и разложеніемъ, и такимъ образомъ возвращаютъ воздуху и почвѣ тѣ вещества, изъ которыхъ они были составлены. Тѣ же, которыя были съѣдены животными, испытываютъ совершенно другой рядъ химическихъ измѣненій въ тѣлѣ животного, вслѣдствіе которыхъ азотистыя составныя вещества ихъ идутъ на питаніе мускуловъ животного, нѣкоторыя углеродистыя—на образованіе жира, а минеральныя вещества—на образованіе и питаніе костей. Эти вещества, или, по крайней мѣрѣ, нѣкоторыя изъ нихъ, необходимы для поддержанія жизни всякаго животного, и составныя части ихъ не могутъ быть ими восприняты въ формѣ простыхъ неорганическихъ соединений, а они сперва должны быть приняты и преобразованы растеніемъ въ болѣе сложныя соединенія, которыя и воспринимаются.

VI. Проростающее сѣмя.

32. Изученіе растений всего лучше начинать съ изученія проростающаго сѣмени, такъ какъ его легче наблюдать и такъ какъ знакомство съ молодыми стадіями развитія значительно облегчаетъ правильное пониманіе устройства взрослага растенія.

33. *Проростаніе*. Положимъ сѣмена какихъ нибудь растений, напримѣръ гороха, горчицы или пшеницы, на сухую землю: пока сѣмена останутся сухими, они не начнутъ расти. Намочимъ ихъ и оставимъ въ такомъ мѣстѣ, гдѣ температура не возвышается надъ точкою замерзанія: сѣмена все-таки не станутъ расти. Положимъ ихъ въ закрытый сосудъ, изъ котораго весь воздухъ былъ удаленъ: они тоже не станутъ расти. Поставимъ ихъ, наконецъ, въ такія условія, гдѣ они находились бы при температурѣ значительно выше нуля, гдѣ былъ бы къ нимъ свободный доступъ воздуха и воды,—и они начнутъ расти, какъ на свѣтѣ, такъ и въ темнотѣ.

34. Изъ этихъ опытовъ видно, что для проростанія сѣмени необходимы: вода, воздухъ и извѣстная степень тепла, т. е. температура болѣе или менѣе выше 0° . Въ теченіе всей своей жизни растенія требуютъ тѣхъ же условій: тепла, воздуха и воды. Далѣе будетъ показано, что для полного развитія растенія необходимъ еще и свѣтъ; но мы пока ограничимся изученіемъ проростающихъ сѣмянъ.

35. Отъ опыта перейдемъ теперь къ наблюденію. Всѣ сѣмена состоятъ изъ двухъ главныхъ частей: мертвой—наружной и живой—внутренней. Живая часть называется **зародышемъ**, и онъ на самомъ дѣлѣ есть неразвитое растеніе, способное къ самостоятельному существованію, независимому отъ материнскаго растенія. Мертвыя части суть **покровы** (оболочки), въ которые зародышъ завернутъ; къ нимъ присоединяется еще иногда питательное вещество (**бѣлокъ**), запасенное для зародыша и вмѣстѣ съ нимъ закрытое этими оболочками. Горохъ, горчица и многія другія сѣмена не имѣютъ бѣлка; пшеница, рожь, овесъ и др.—имѣютъ его.

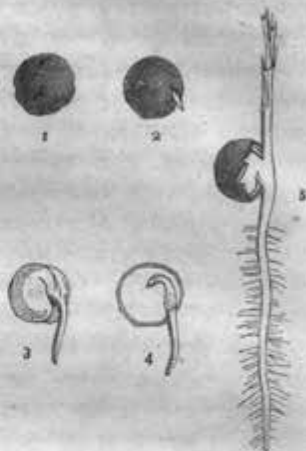
36. Зародышъ состоитъ изъ различныхъ частей, служащихъ для различныхъ цѣлей. Въ горохѣ онъ состоитъ (фиг. 10) изъ двухъ толстыхъ, полусферовидныхъ долей, такъ называемыхъ **сѣмянодолей**,—расположенныхъ другъ противъ друга и соединенныхъ между собою только въ одномъ мѣстѣ, ближе къ одному краю. Между ними, въ томъ мѣстѣ, гдѣ онѣ соединяются между собою, лежитъ узкое цилиндрическое тѣло, прикрѣпленное къ нимъ около середины своей длины. Оно заострено на одномъ концѣ и болѣе притуплено

на другомъ. Когда сѣмя прорастаетъ, заостренный конецъ (**корешокъ**), который лежитъ ниже мѣста прикрѣпленія этого тѣла къ сѣмянодолямъ, вытягивается и растетъ внизъ, давая начало корню растенія. Притупленный конецъ (**перышко**), находящийся выше середины этого тѣла, вытягивается вверхъ и преобразуется въ стебель растенія. Опредѣлить, какая часть представляетъ корешокъ и какая перышко, иногда бываетъ возможно только послѣ прорастанія сѣмени, когда эти части, нѣсколько развившись, легче различаются, или по своей формѣ или по направленію, которое онѣ приняли во время прорастанія.

37. Это вытягиваніе перышка и корешка есть первый ростъ, одинаково происходящій какъ у гороха, такъ и у горчицы; но въ дальнѣйшемъ проростаніи они слѣдуютъ различнымъ способамъ развитія.

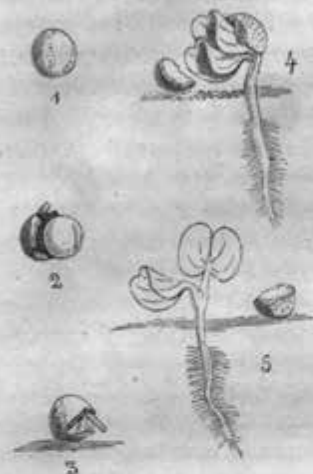
У гороха сѣмянодоли вовсе не растутъ: онѣ доставляютъ только растущимъ корешку и перышку пищу, которая высасывается ими чрезъ мѣсто ихъ соединенія съ сѣмянодолями; впоследствии, когда питательные запасы ихъ истощатся, сѣмянодоли сморщиваются, высыхаютъ или гниваютъ. Такимъ образомъ, пророставшее растеніе питается тѣми же веществами, которыя мы употребляемъ за своимъ столомъ, и для этого оно высасываетъ изъ клѣточекъ сѣмянодолей крахмалъ, масла, бѣлковыя вещества (17—20), которыя онѣ содержатъ. Здѣсь, слѣдовательно, сѣмянодоли питаютъ перышко и корешокъ съ самаго начала ихъ развитія.

У горчицы же, съ другой стороны, въ то время, какъ корешокъ все болѣе и болѣе погружается въ землю, сѣмянодоли выносятся вверхъ, на поверхность почвы, гдѣ онѣ направляются къ свѣту, зеленѣютъ и вырабатываютъ питательные матеріалы для раз-



Фиг. 10. 1. Сѣмя гороха. 2. Корешокъ прошилъ третью оболочку. 3. Зародилъ съ удлиннившимся корешкомъ. 4. Тоже, но одна сѣмянодоля снята. 5. Тоже, болѣе проросшій; все увеличено вдвое.

вивающагося растенія, подобно тому, какъ это дѣлають листья для развитаго растенія.



Фиг. 11. Проростаніе горчицы. 1. Сѣмя. 2. Зародышъ, освобожденный отъ оболоч- ки. 3. Корешокъ, прорвавшій оболочку. 4. Сѣмянодоли и корешокъ, освобожден- ные отъ оболочки. 5. Молодое растеніе. Все увеличено въ двое.

38. У пшеницы зародышъ лежитъ на одной сторонѣ сѣмени; другая, значи- тельно большая, часть занята бѣл- комъ, бѣлымъ и мучнистымъ (фиг. 12). Онъ имѣетъ не двѣ толстыя сѣмяно- доли, но только одну, которая состав- ляетъ влагаище или чехолъ вокругъ остальныхъ листьевъ перышка. Когда начинается проростаніе, то корешокъ и перышко начинаютъ всасывать пищу изъ бѣлка, чрезъ мѣста прикосновенія его съ сѣмянодолю зародыша, а не прямо, потому что они нигдѣ не при- касаются къ бѣлку. Здѣсь, слѣдовательно, растеніице питается мукою, изъ которой и мы дѣлаемъ нашъ хлѣбъ, совершенно также, какъ и гороховое растеніице питается тѣми же частями сѣмени, какія и мы ѣдимъ.

Корешокъ пшеницы не удлиняется во время проростанія, какъ это бываетъ у гороха и горчицы, но изъ него вырастаютъ по бо- камъ корневые мочки, снабженные при ихъ основаніи чехломъ.

39. Эти большія различія въ числѣ сѣмянодолей, въ способѣ роста корня и въ способѣ проростанія, замѣченныя нами у гороха (или горчицы) съ одной стороны и пшеницы—съ другой, весьма важны, такъ какъ они представляютъ собою отличительные при- знаки для двухъ главныхъ отдѣловъ (или классовъ) цвѣтко- выхъ растений: **двудольныхъ и однодольныхъ растений**. Къ первому классу принадлежатъ растенія, имѣющія сѣмена съ двумя сѣмянодолями, а ко второму—растенія, сѣмена которыхъ имѣютъ одну сѣмянодолю. Эти классы отличаются другъ отъ друга еще и другими признаками, которые будутъ описаны впослѣдствіи.

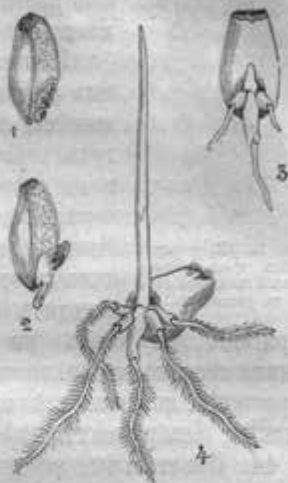
VII. КОРЕНЬ.

40. Корни образуются или прямо изъ корешка сѣмени, или изъ вырастающихъ, вмѣсто него, придатковъ его. Назначеніе ихъ состоитъ въ томъ, чтобы прикрѣплять растеніе къ почвѣ, всасывать изъ нея питательныя вещества, а иногда—служить мѣстомъ накопленія и сохраненія, на время зимы, питательныхъ запасовъ, нужныхъ для питанія растенія во время его роста слѣдующею весною.

41. Корни отличаются отъ стеблей своею способностію расти внизъ отъ сѣмени, обыкновенно избѣганіемъ свѣта, тѣмъ, что не образуютъ почекъ (или очень рѣдко), и, наконецъ, своимъ строеніемъ и способомъ роста.

42. Когда корешокъ сѣмени одинъ вырастаетъ въ корень, тогда послѣдній называется **главнымъ корнемъ**. Онъ образуетъ на своихъ сторонахъ многочисленныя тонкія вѣтви или **корневья мочки**. Иногда главный корень весьма незначителенъ и нелегко отличимъ отъ своихъ вѣтвей; тогда и весь корень носитъ названіе **мочкообразнаго**. Корневья мочки обыкновенно тонки, такъ что не легко видѣть ихъ устройство. Однако это возможно, напр., въ корнѣ гіацинта: если его разрѣзать вдоль по срединѣ, то подъ микроскопомъ оказывается, что самый конецъ корня покрытъ особымъ чехликомъ, состоящимъ изъ нѣжныхъ, слабо соединенныхъ и слегка сплюснутыхъ клѣточекъ; самъ же онъ образованъ изъ клѣточекъ болѣе сплюснутыхъ и плотнѣе между собою соединенныхъ; онъ и представляетъ точку роста корня.

43. Корневья мочки углубляются въ землю не такъ, какъ проникаетъ въ нее забиваемая палка; онѣ расчищаютъ себѣ дорогу въ



Фиг. 12. Прорастающій ишеница. 1. Сѣмя, разрѣзанное вдоль, показывающее: оболочку, ѣлочку, зародышъ. 2. Тоже сѣмя, начинающее проростать. 3. Задняя сторона сѣмени, съ перышкомъ и корешкомъ съ нѣхъ влагалищами. 4. Тоже сѣмя болѣе проросшее. Все увеличено вдвое.

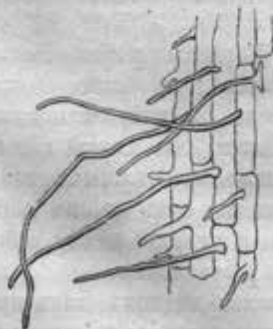
промежуткахъ между частицами почвы, по мѣрѣ того, какъ онѣ удлиняются своимъ концемъ. По мѣрѣ удлиненія мочки, передняя часть чехлика разрушается, а болѣе задняя (внутренняя), постоянно возобновляемая совнутри точкою роста корня (т. е. самымъ концемъ его), занимаетъ ея мѣсто.



Фиг. 13. Продольный разрѣзъ черезъ конецъ корневой мочки гладикта; увеличенъ.

У кустарныхъ и древесныхъ растений корневые мочки, также какъ и главный корень, утолщаются, деревенеютъ и, по мѣрѣ того, какъ растутъ, раздвигаютъ землю не только спереди, но и по сторонамъ, и притомъ съ такою силою, что нерѣдко можно видѣть, что цѣлые камни отъ стѣнъ были отодвинуты корнями. Въ тропическихъ странахъ разрушеніе строеній силою роста корней происходитъ всюду и постоянно, и ни войны, ни землетрясенія, ни огонь, ни бури, ни дождь, ни все вмѣстѣ не разрушили столько человѣческихъ построекъ, сколько это сдѣлали корни растений, которые всѣ начинали свою работу въ коварномъ видѣ тонкихъ, безвредныхъ корешковъ.

44. Питательные растворы воспринимаются **корневыми волосками**, но не растущимъ концомъ корня. Корневые волоски суть нѣжныя длинныя трубочки, вырастающія на поверхности наружныхъ клѣточекъ какъ главнаго корня, такъ и корневыхъ мочекъ; они могутъ быть видимы въ большомъ количествѣ, напр. на корняхъ проростающихъ сѣмянъ гороха, горчицы и многихъ другихъ растений.



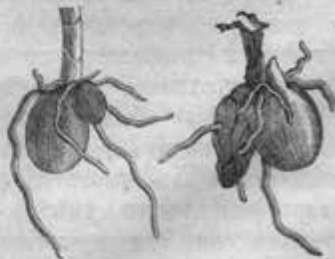
Фиг. 14. Корневые волоски; сильно увелич.

45. Корни могутъ быть предвари- тельно раздѣлены въ двѣ группы: та-кихъ, которые только питаютъ расте- ние во время его роста, и такихъ, ко- торые, вмѣстѣ съ тѣмъ, накапливаютъ за- пасъ пищи, помогающей развитію расте- нія во второмъ году.

Къ первой группѣ принадлежать: а) очень простые однолѣтніе корни, которые всѣ являются въ видѣ простыхъ мочекъ (напр. у гіацинта, лука); б) однолѣтніе корни, съ развѣтвленіями въ видѣ мочекъ (пастушья сумка, василекъ, горохъ); в) вѣтвистые корни, вѣтви которыхъ деревенеютъ на второй годъ (деревья, кустарники и травы съ деревянистыми корнями).

Ко второй группѣ принадлежать: а) такіе корни, которые мясисты, шарообразны или веретенообразны (рѣпа, морковь, рѣдька, свекла). Эти корни производятъ въ первый годъ одни листья, во второй же годъ—листья, стебель, цвѣты и плоды, послѣ чего все растение умираетъ; они питаются тонкими мочками, вырастающими съ боковъ и на концѣ толстаго корня. б) Корни, нѣкоторыя вѣтви которыхъ утолщены, шишковаты и сходны съ клубнями (у георгины, *Ficaria*). в) Корни только съ двумя шишками, какъ напр. у ятрышника, который заслуживаетъ отдѣльнаго описанія.

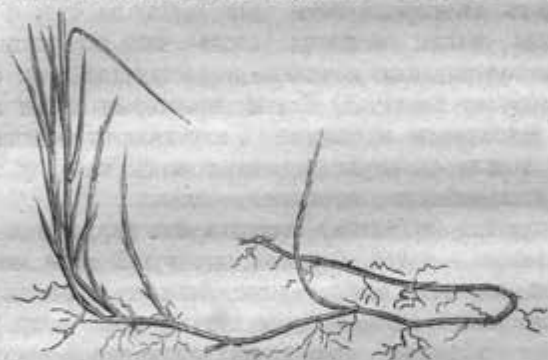
46. Корень ятрышника (дремлика) состоитъ изъ двухъ отдѣльных мясистыхъ шишекъ,—одной большой и другой маленькой. Обѣ развиваются при основаніи стебля, ниже сильныхъ корневыхъ мочекъ, которыя вырастаютъ горизонтально тотчасъ надъ ними. У цвѣтущаго ятрышника цвѣточный стебель выходитъ изъ вершины большой шишки, которая несетъ на себѣ скрытый у основанія стебля маленькій зачатокъ другой шишки. Позже, въ томъ же году, во времени созрѣванія сѣмянъ, большая шишка оказывается завядшею, сморщенной, а маленькая—значительно выросшею, толстою и содержащею почку на своей вершинѣ. Еще позже все растение умираетъ, исключая этой маленькой шишки съ ея почкою, которая въ слѣдующемъ году начинаетъ расти и даетъ стебель съ цвѣтами. Такимъ образомъ, эти клубнеобразные корни можно разсматривать какъ передвижные запасные магазины пищи для этихъ растений, а самыя растенія—какъ переходящія отъ одного корня къ другому. Дѣйствительно, въ



Фиг. 15. Шишки и корневые мочки ятрышника.

Австраліи есть нѣсколько такихъ ятрышниковыхъ растений, у которыхъ новые шишковатые корни сидятъ не у основанія стебля, на старой шишкѣ, а прикрѣплены къ послѣдней при помощи корневой мочки, иногда до шести дюймовъ въ длину,—такъ что такіа растенія дѣйствительно дѣлають ежегодно маленькое путешествіе, переходя съ одного мѣста на другое.

47. **Придаточные корни.** Корневые мочки могутъ вырастать въ извѣстныхъ случаяхъ изъ стеблей растений. Такіе ко-



Фиг. 16. Ползучій стебель и корни пырея.

решки называются *придаточными*, и они встрѣчаются какъ у однокольныхъ (на подземныхъ стебляхъ пырея, воздушные корни у пандана), такъ и двукольныхъ растений (воздушные корни плюща, индійской смоковницы).

VIII. СТЕБЕЛЬ.

48. Стебель образуется разрастаніемъ перышка зародыша (36). Онъ несетъ на себѣ листья, почки и цвѣты, и служитъ каналомъ сообщенія, по которому вода, принятая корнями, проводится до вышеназванныхъ органовъ; по нему же двигается и образованный въ листьяхъ крахмалъ, распредѣляясь по всему растенію.

49. Стебель обыкновенно растетъ въ сторону къ свѣту, какъ-бы ищетъ его; но это не всегда: многіе стебли растутъ подъ землею, удлиняясь и даже развѣтвляясь горизонтально; такіе стебли (напр. у картофеля, пырея, хмѣля) часто смѣшиваются съ корнями, отъ которыхъ они, однако, легко отличаются способомъ роста, присутствіемъ на нихъ зачатковъ листьевъ, почекъ и цвѣтовъ.

50. Вполнѣ развитой стебель можетъ быть простымъ (напр. у большинства пальмъ) или развѣтвленнымъ. Онъ состоитъ изъ **узловъ** и **междоузлій**. Узлы суть тѣ мѣста стебля, отъ которыхъ отходятъ листья; междоузлія представляютъ промежуточные части стебля или вѣтвей между двумя смежными узлами. У нѣкоторыхъ растений узлы вздуты (у гвоздикъ, злаковъ); у злаковъ междоузлія обыкновенно внутри полые, между тѣмъ какъ узлы выполнены тканью вполнѣ.

51. Главнѣйшая форма стебля, кромѣ обыкновеннаго прямостоящаго, слѣдующая:

Вьющійся стебель (хмѣль, вьюнокъ, турецкіе бобы). У однихъ растений онъ вьется справа надѣво (по направленію, противоположному движенію часовой стрѣлки), у другихъ—слѣва направо (по направленію движенія часовой стрѣлки); у весьма немногихъ растений онъ вьется въ разныя стороны безразлично. Эта способность виться есть слѣдствіе особаго присущаго стремленія удлиняющейся вершины стебля наклоняться послѣдовательно во всѣ стороны; движеніе это очень мало замѣтно у стебля прямостоящаго, но очень ясно видно у стебля ползучаго. Вершина такого стебля, по мѣрѣ того, какъ онъ удлиняется, описываетъ все болѣе и болѣе широкіе круги, пока она не встрѣтитъ подпорки, когда часть стебля выше мѣста прикосновенія съ подпоркою, продолжая прежнее круговое движеніе, естественно должна будетъ обвиваться вокругъ этой подпорки и восходить по ней. Такіе стебли, не находя подпорки и сильно выростая,—вслѣдствіе своей слабости, не могутъ держаться прямо и падаютъ на поверхность почвы.

52. Главныя формы подземныхъ стеблей суть:

а) **Луковица** есть очень короткій, обыкновенно подземный, стебель съ чрезвычайно сближенными, другъ друга прикрывающими листьями. Эти листья или совершенно обвертываютъ другъ друга (у лука), или только немного прикрываютъ другъ друга (у тигровой лиліи). *Луковками* или *дыткою* называются маленькія луковички, образующіяся сбоку или внутри старыхъ; онѣ соотвѣтствуютъ вѣтвямъ стеблей.

б) **Корневище** есть подземный, болѣе или менѣе длинный стебель, иногда деревянистый, который образуетъ на своей нижней

сторонѣ придаточные корни, а почки и листья на верхней (пырей, касатикъ, ландышъ). Иногда корневище бываетъ очень укорочено и утолщено (зимовникъ или безвременный цвѣтъ); такое корневище называется **клубнелуковицею**.

53. Ткани стеблей цвѣтковыхъ растений располагаются въ нихъ по двумъ типамъ, изъ которыхъ одинъ характеризуетъ двудольныя, а другой—однодольныя растенія (39). Эти типы легко могутъ быть поняты при нѣкоторомъ вниманіи и упражненіи. Они всего лучше могутъ быть объяснены на трехъ такихъ примѣрахъ, какъ стебли льна, дуба и спаржи.

54. Льняное растеніе (изъ двудольныхъ растений) имѣетъ прямой травянистый стебель, со многими междоузліями (50), съ листьями по всему стеблю и съ цвѣтами на концахъ вѣтвей.

Поперечный разрѣзъ чрезъ стебель, если разсматривать его подъ микроскопомъ, показываетъ, что онъ состоитъ изъ цилиндра паренхимы (6), вертикально прорѣзаннаго кольцомъ клиновидныхъ, сосудисто-волокнистыхъ пучковъ (9), которые, однако, отдѣлены другъ отъ друга узкими слоями паренхимной ткани. Центральная часть паренхимы называется **сердцевиною** (д); самая наружная—**вѣтшиною корою** или **паренхимною корою**, а тѣ части паренхимы, кото-



Фиг. 17. Поперечный разрѣзъ чрезъ стебель дуба, являющій годовые слои древесины и узкіе сердцевинные лучи; снаружи кора; сильно уменьшено.



Фиг. 18. Поперечный разрѣзъ чрезъ стебель двудольнаго растенія; д сердцевина; каждый сосудисто-волокнистый пучекъ состоитъ изъ двухъ частей: наружной—дубовой и внутренней (большой) древесинной; между ними комбинированный слой.

рыя лежатъ между сосудисто-волокнистыми пучками и отдѣляютъ ихъ другъ отъ друга, сердцевинными лучами. Сосудисто-волокнистые

пучки входятъ, частію, въ составъ внутренней коры, частію образуютъ древесину (7), состоя изъ древесинной ткани (7) съ сосудами (9) и изъ лубовой ткани (8); древесинная часть каждаго сосудисто-волокнуистаго пучка обращена внутрь, къ центру стебля, а лубовая — наружи. Лубовая ткань сосудисто-волокнуистыхъ пучковъ образуетъ **лубъ**, или его называютъ *внутреннею корою*, а древесинная ткань съ сосудами составляетъ **древесину** стебля.

Поперечный разрѣзъ чрезъ однолѣтнюю вѣтку дуба показываетъ такое же расположеніе тканей, какъ и стебель льна; но въ то время, какъ стебель льна умираетъ въ тотъ же годъ, въ которомъ онъ выросъ, вѣтка дуба перезимовываетъ, продолжаетъ расти въ слѣдующее лѣто, вырастая въ толщину.

55. Этотъ ростъ въ толщину производится отложеніемъ новыхъ клѣточекъ въ промежуткѣ между лубомъ и древесиною, образовавшихся въ предъидущемъ году. Эти новыя части тканей состоятъ вначалѣ изъ нѣжныхъ, мягкихъ паренхимныхъ клѣточекъ, образованныхъ весною дѣятельностію **камбіальнаго слоя** (лежащаго между лубомъ и древесиною и состоящаго изъ мелкихъ, паренхимныхъ клѣточекъ, способныхъ дѣлиться; этотъ слой на фиг. 18 представленъ въ видѣ блѣлаго кольца); эти клѣточки превращаются, частію, въ новый слой луба, отлагающійся конутри отъ стараго, — а частію — въ новый слой древесины и сосудовъ, лежащій наружи отъ прошлогодняго слоя ихъ.

56. Если не обращать вниманія на нѣкоторыя подробности (какъ напр. на образованіе паренхимныхъ слоевъ пробки, снаружи луба), то это будетъ общій планъ, по которому построены стебель и вѣтви всѣхъ двудольныхъ растений.

57. Вѣтвь или стебель всякаго двудольнаго дерева или кустарника, возрастомъ болѣе одного года, на основаніи этого, состоитъ, начиная съ центра, изъ а) сердцевинны, б) слоевъ древесины съ сосудами, изъ которыхъ самый старый слой будетъ лежать всего ближе въ сердцевинѣ, в) слоя камбіа, д) слоевъ луба, изъ которыхъ самый старый есть самый наружный, е) слоевъ паренхимной ткани, изъ которыхъ часто самыя наружныя суть самыя старыя, ф) сердцевинныхъ лучей, т. е. тонкихъ участковъ паренхимы, проходящихъ между сосудистоволокнуистыми пучками, отъ сердцевинны къ окружности.

58. Сердцевина никогда не растёт послѣ первого года своего образованія, но паренхимная ткань наружной коры часто растётъ, прибавляя ежегодно новые слои между лубомъ и существующими уже слоями ея; ясными примѣрами такихъ случаевъ могутъ служить кора березы, чинара, пробкового дуба, сосны.

59. Стебель и вѣтви спаржи (однодольнаго растенія) имѣютъ совершенно другое устройство. Поперечный разрѣзъ показываетъ, что стебель представляетъ цилиндръ паренхимной ткани, пронизанный отдѣльными (изолированными) сосудистоволокнистыми пучками (9), расположенными не въ кругъ, не въ концентрическіе круги, но разбросанными безъ видимаго порядка, по всей паренхимной ткани, и притомъ болѣе



Фиг. 19. Поперечный разрѣзъ черезъ стебель однодольнаго растенія.

скупенными въ наружной части стебля. Каждый изъ такихъ изолированныхъ сосудистоволокнистыхъ пучковъ состоитъ снаружи изъ лубовыхъ клѣточекъ, вовнутри изъ древесинныхъ клѣточекъ, совершенно такъ же, какъ и пучки двудольныхъ растеній. Пучки эти не утолщаются, однако, чрезъ образованіе новыхъ клѣточекъ.

60. Начиная отъ основанія листьевъ, всѣ сосудистоволокнистые пучки однодольнаго растенія могутъ быть прослѣжены внизъ по стеблю; отъ листа они сперва дугообразно направляются внизъ и внутрь къ центру стебля, затѣмъ мало по малу идутъ по направленію къ окружности, гдѣ они тѣсно сгущаются. Такимъ образомъ, у однодольныхъ вѣтъ настоящей коры и сердцевины, хотя иногда паренхимная ткань, окружающая сосудистые пучки, образуетъ болѣе или менѣе ясно отдѣляющійся наружный слой, какъ напр. въ драконовомъ деревѣ (*Draecena*), въ которомъ также образуются и новые пучки, располагающіеся концентрическими кольцами, какъ у двудольныхъ растеній (56). Во всѣхъ случаяхъ, однакоже, отдѣльные сосудистые пучки не утолщаются прибавленіемъ къ нимъ новыхъ клѣточекъ, какъ у двудольныхъ, — почему пучки эти называются *закрытыми*.

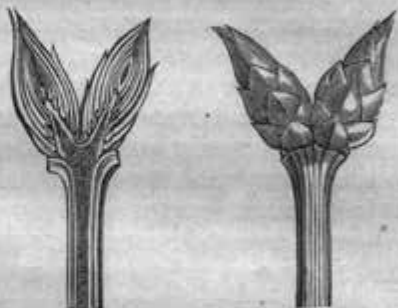
61. Выше описанное расположеніе сосудисто-волоконистыхъ пучковъ характеристично для однодольныхъ растеній (39).

IX. Почка и вѣтви.

62. Почка образуется осенью, или на концахъ стеблей и вѣтвей, или въ углѣ, образуемомъ листомъ со стеблемъ (въ пазухѣ листа), и остаются въ покоѣ до весны. Онѣ имѣютъ древесину, сердцевину и кору, сообщающіяся съ соотвѣтственными тканями стебля, съ которыми, слѣдовательно, онѣ вполне соединяются. Онѣ обыкновенно защищены отъ холода и сырости чешуями, которыя часто покрыты камедью или волосами.

Одни растенія удлиняются только верхушечными почками (ива, вязъ), другія же и верхушечными, и пазушными почками (конскій каштанъ, ясень и большинство другихъ деревъ).

63. Почки превращаются въ облиственные вѣтви чрезъ удлиненіе ихъ междоузлій (50), и могутъ нести или одни только листья, или только цвѣты, или



Фиг. 20. Ластовія почка и продольный разрѣзъ ихъ.

тѣ и другіе вмѣстѣ; въ нѣкоторыхъ, рѣдкихъ, случаяхъ почки отпадаютъ отъ произведшихъ ихъ растеній и образуютъ новыя растенія, выпуская корни внизъ, въ землю, а стебли вверхъ.

Если верхушечная почка производитъ только соцвѣтіе (75), т. е. рядъ цвѣтовъ, то ея дальнѣйшій ростъ вверхъ прекращается, а внизу ея образуются боковыя почки, которыя и развиваются въ постоянныя вѣтви. Это имѣетъ мѣсто, напр., у конскаго каштана и сирени, и есть причина угловатаго характера ихъ развѣтвленія. У многихъ полу-деревянистыхъ растеній вѣтви растутъ неопредѣленно долго, пока верхушки ихъ не будутъ убиты зимними морозами; почки, образовавшіяся внизу въ оставшейся части стебля, развиваются слѣдующею весною и даютъ такіа же вѣтви.

64. Почки могутъ иногда, вмѣсто того, чтобы просто развертываться въ вѣтви, расти въ ширину и образовывать короткіе мясистые

клубни, примѣромъ которыхъ можетъ служить картофель. Подробное изслѣдованіе картофельнаго растенія показываетъ, что оно имѣетъ подземный развѣтвленный стебель, который несетъ корневые мочки (придаточные корни) и укороченныя, мясистыя, шишковатыя вѣтви (картофельные клубни), покрытыя такъ называемыми глазками, которыя суть едва развитыя почки, сидящія въ углахъ неразвитыхъ листьевъ. Дѣтка или луковичка на сторонахъ луковичи гіацинта или крокуса суть тоже почки.

65. **Усики** виноградноя лозы представляютъ также измѣненныя вѣтви, со спирально завивающимися нитеобразными долями, которыя, найдя подпорку, закручиваются вокругъ нея, подобно вьющимся стеблямъ (51). Равнымъ образомъ, и усы тыквы, огурцовъ и другихъ тыквенныхъ растеній—суть тоже измѣненныя вѣтви, имѣющія способность обвиваться вокругъ подпорокъ. **Колючки** большинства растеній суть жесткія, укороченныя вѣтви (боярышникъ, терновникъ). (Иглы и шипы имѣютъ совершенно другое происхожденіе, которое будетъ объяснено позже: 138 с.)

66. Развѣтвленіе деревъ есть весьма занимательный предметъ для зимняго занятія, полный интереса. Достаточно указать на зигзагообразныя вѣтви дуба, съ закругленными верхушечными почками; на красивыя прямыя вѣтви бука—съ ланцетовидными почками; на сильныя, крѣпкія вѣтви конскаго каштана—съ овальными почками; на изящныя подраздѣленныя вѣточки вяза, подобныя кружевамъ, разсматриваемымъ противъ свѣта. Всѣ эти характеристическія черты обаяны формъ, направленію и положенію верхушечныхъ вѣтвей и почекъ; онѣ представляютъ одинаковый интересъ какъ для ботаника, такъ и для художника.

Х. Листья.

67. Листья суть расширенія, состоящія изъ паренхимной ткани стебля, пронизанныя сосудистоволокнистыми пучками (9). Ихъ назначеніе заключается въ томъ, чтобы доставить большую поверхность для дѣйствія свѣта и тепла на принятую растеніемъ пищу. Они

служать также для испаренія излишней воды (27) и поглощают углекислоту изъ воздуха (26, 28).

68. Наружный видъ листьевъ чрезвычайно разнообразенъ и характеристиченъ не только для цѣлыхъ группъ, но также и для отдельныхъ видовъ растений. Нижеслѣдующіе главнѣйшіе факты касательно листьевъ обыкновенныхъ растений должны быть упомянуты.

а) По продолжительности жизни листьевъ, различаютъ растенія съ листьями, опадающими ежегодно осенью, и растенія вѣчнозеленыя, листья которыхъ живутъ на стеблѣ годъ или нѣсколько лѣтъ.

б) Положеніе на стеблѣ тоже представляетъ разнообразіе: листья располагаются или супротивно, другъ противъ друга, парами (гвоздика, кленъ, мята), или чередуясь другъ съ другомъ (липа, береза, василекъ), или мутовкою, кольцомъ вокругъ стебля (подмаренникъ, водяная сосенка), или, наконецъ, пучками (лиственница, сибирскій кедръ).

с) Прикрѣпленіе къ стеблю происходитъ или помощью *черешка*— и тогда листъ называется *черешковымъ* (липа, кленъ), или *влагалища* (злаки, осоки), или сама пластинка непосредственно прикрѣпляется къ стеблю и тогда листъ называется *сидячимъ*. Черешокъ прикрѣпляется или къ основанію пластинки, какъ это бываетъ у большинства растений, или къ центру ея (настурцій или капуцинъ, водяная кувшинка).

д) Листья бывають или *простые* (тополь, дубъ, береза), или *сложные*, когда они составлены изъ нѣсколькихъ меньшихъ листочковъ, сидящихъ на общемъ черешкѣ (ясень, рябина, розанъ, горохъ).

е) Край листа можетъ быть или *цѣльнымъ* (ленъ), или *зубчатымъ*, съ зубцами, обращенными вверхъ (липа) или кнаружи (чертоволокъ), или *лопастнымъ* (дубъ, плющъ), или *разсѣченнымъ* (боярышникъ), или *перистораздѣльнымъ*, т. е. разсѣченнымъ съ каждой стороны почти до середины (одуванчикъ), или *многораздѣльнымъ*, т. е. многократно разсѣченнымъ на много небольшихъ частей (тысячелистникъ).

ф) Листья могутъ быть снабжены *прилистниками*, т. е. имѣть придатки у основанія черешка, которые бывають или неоппадающіе (розанъ, горохъ), или падающіе, т. е. рано опадающіе (яблоня, ива, дубъ); нерѣдко также листья не имѣють прилистниковъ (подсолнечникъ, капуста).

г) Между сложными листьями различаютъ: *пальчатые* (ланчатые), когда листочки расходятся подобно пальцамъ (конскій каштанъ, лупинъ), и *перистые*, у которыхъ листочки расположены въ супротивныя или чередующіяся пары, причемъ иногда или имѣется ковечный непарный листочекъ (ясень, рябина), или его нѣтъ (горохъ).

h) Прочіе признаки, касающіеся формы, строенія, поверхности, цвѣта и запаха, весьма многочисленны и могутъ быть употреблены какъ упражненія въ наблюденіи для начинающихъ.

69. Способъ, какимъ листья расположены, сложены или свернуты въ почкѣ, называется *листоченіемъ*, и оно есть превосходный предметъ наблюденія для начинающихъ. Такъ, напр., у злаковъ и у вишни листья просто свернуты одинъ вокругъ другаго; у яблони они прикрываютъ другъ друга, располагаясь супротивными парами; у касатика (приса) они остро сложены другъ надъ другомъ; у папоротниковъ они завернуты спирально внутрь, начиная съ вершины, какъ у улитокъ; у груши и яблони края каждого листа завернуты внутрь; у розмарина и ивы края завернуты назадъ; у винограда, бука и крыжовника каждый листъ сложенъ складками.

70. Главная составная часть всѣхъ листьевъ есть паренхима (7), переходящая въ паренхиму стебля. Она пронизана сосудисто-волокнистыми пучками (9), имѣющими также соединеніе съ пучками стебля. Такимъ образомъ, листовыя ткани, подобно тканямъ почки (62), находятся въ полномъ соединеніи съ соответствующими тканями стебля.

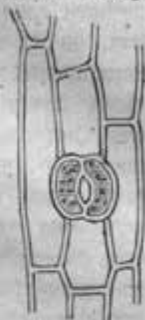
71. Попережный разрѣзъ черезъ листъ показываетъ, начиная съ верхней его поверхности: а) тонкую **кожицу** (*эпидермисъ*) изъ сплюснутыхъ прозрачныхъ клѣточекъ (6); б) слой вытянутыхъ цилиндрическихъ клѣточекъ, довольно плотно соединенныхъ между собою и наполненныхъ зернами хлорофилла (16); в) нѣсколько слоевъ слабо соединенныхъ между собою неправильныхъ клѣточекъ, съ воздушными ходами между ними; д) слой кожицы, подобной той, какая находится на верхней сторонѣ листа.

Лубовая часть сосудистоволокнистыхъ пучковъ листа (нервовъ) обращена къ нижней поверхности, а древесинная, обыкновенно вмѣ-

ствѣ со спиральными сосудами, находится ближе къ верхней поверхности листа.

72. Кожица усѣяна дыхательными отверстиями, **устыицами** (рис. 21), которыя обыкновенно состоятъ изъ двухъ полукруглыхъ клѣточекъ кожицы, окаймляющихъ овальное отверстие. Устыица большинства растений открываются болѣе значительно на свѣтѣ, чѣмъ въ темнотѣ, и это должно имѣть слѣдствіемъ усиленіе испаренія днемъ (27).

Стекловидный блескъ поверхности листьевъ зависитъ отъ свойства и прозрачности кожицы, сквозь которую просвѣчиваютъ нижележащія клѣточки, наполненные зелеными зернами хлорофилла (16).



Фиг. 21. Кусочекъ кожицы съ устыицею.

73. *Нервация* или распределеніе сосудистыхъ пучковъ въ листѣ, въ большинствѣ случаевъ, значительно различно у двудольныхъ и однодольныхъ растений. У первыхъ — одинъ или нѣсколько пучковъ входятъ въ черешокъ (или въ самый листъ, когда онъ сидячій) и обыкновенно идутъ къ верхушкѣ листа, въ видѣ средней жилки (главнаго нерва), или посылаютъ вѣтви во всякую долю листа; вмѣстѣ съ тѣмъ, съ каждой стороны главнаго нерва отходятъ вѣтви, которыя тоже даютъ вѣточки, соединяющіяся другъ съ другомъ и образующія сѣть. У большинства однодольныхъ растений — или многіе сосудистые пучки входятъ въ листъ и проходятъ по длинѣ его, соединяясь на его вершинѣ, — или одинъ такой большой пучокъ разбивается у основанія листа на нѣсколько, которые и идутъ по нему, сходясь только на его вершинѣ; у большинства однодольныхъ растений эти главные сосудистые пучки соединены между собою прямо поперечными вѣтвями. Хотя эти правила имѣютъ исключенія, но они все-таки достаточно постоянны и имѣютъ значеніе для того, чтобы по нервации листа, вмѣстѣ съ другими, выше изложенными признаками (39, 53 и 60), можно было отнести изслѣдуемое растение къ одному изъ двухъ классовъ.

74. Смерть и отдѣленіе листа, предшествующія опаденію его отъ материнскаго растенія, происходятъ не случайно, но являются слѣдствіемъ слѣдующихъ причинъ.

Первая и главная причина есть та, что у основанія листа, или

его черешка (если онъ имѣется), происходитъ образованіе особаго поперечнаго слоя клѣточекъ, начинающееся послѣ окончанія дѣятельности листа, но до начала его смерти; два параллельныхъ ряда клѣточекъ, составляющихъ этотъ слой, называемый *раздѣлительнымъ*, разъединяются вскорѣ другъ отъ друга и тѣмъ обуславливаютъ опаденіе листа, оставляющаго послѣ себя гладкій слѣдъ. Второю причиною бываетъ то, что листъ весною быстро достигаетъ своего полнаго развитія, между тѣмъ какъ та вѣтвь, на которой онъ сидитъ, продолжаетъ еще утолщаться, вслѣдствіе чего ткани въ мѣстѣ соединенія листа со стеблемъ стремятся разъединиться. Третьею причиною могутъ быть жидкости, принятые корнемъ и идущія въ листъ: онѣ содержатъ минеральныя вещества, большая часть которыхъ отлагается въ тканяхъ листа, такъ сказать засоряя ихъ, мѣшая имъ выполнять ихъ отправленія и тѣмъ ускоряя смерть ихъ. Это доказывается сжиганіемъ листьевъ весною, когда они даютъ мало золы, между тѣмъ какъ осенью они даютъ ея болѣе, чѣмъ даже древесина. Кромѣ того, замѣчательно, что вещества, находящіяся въ опадающихъ листьяхъ, суть тѣ, которыя потеряли свою цѣнность для растенія. Крахмалъ, бѣлковыя вещества, вмѣстѣ съ наиболѣе важными минеральными веществами, баковы, напр., фосфорная кислота и соли калия, — переходятъ въ остающіяся части растеній, еще задолго до опаденія листьевъ.

XI. Цвѣторасположеніе.

75. Этимъ словомъ обозначаютъ распредѣленіе цвѣтовъ на стеблѣ или вѣтви растенія, которое происходитъ по многимъ, весьма различнымъ планамъ.

76. Самое простѣйшее цвѣторасположеніе есть то, когда растеніе (напр. тюльпанъ) имѣетъ одинъ цвѣтокъ и его ножка (*цвѣтоножка*) заканчивается собою стебель; ближайшее къ этому есть то, когда однокіе цвѣтки сидятъ въ пазухахъ листьевъ (черника). Когда же цвѣточная ножка несетъ много цвѣтовъ, то форма цвѣторасположенія зависитъ отъ расположенія меньшихъ цвѣтоножекъ (несущихъ цвѣтки) на общей цвѣтоножкѣ (цвѣточномъ стержнѣ) и отъ порядка, въ которомъ цвѣты распускаются.

77. Порядокъ, въ которомъ цвѣты распускаются на растеніи или на вѣтви, ихъ несущей,—есть весьма важный признакъ для наблюденія. У лютика цвѣтокъ, который заканчиваетъ собою стебель растенія, распускается прежде другихъ; затѣмъ распускается ближайшій къ нему цвѣтокъ,—и такъ продолжается до тѣхъ поръ, пока не расцвѣтеть самый дальній цвѣтокъ. Этотъ же самый порядокъ распусканія можно замѣтить у мокрицы, гвоздики и др., хотя у нихъ боковые цвѣты сидятъ на ножкахъ, которыя вытягиваются и перерастаютъ ту, которая несла цвѣтокъ, расцвѣтшій сперва. Такія цвѣторасположенія называются *центробѣжными*, потому что порядокъ распусканія цвѣтовъ въ нихъ идетъ съ центра ихъ и продолжается наружи,—или *опредѣленными*, потому что у нихъ всякая вѣтвь заканчивается цвѣткомъ и затѣмъ далѣе не удлиняется.

У наперстянки, одуванчика, левкоя и весьма значительнаго числа другихъ растеній порядокъ распусканія цвѣтовъ обратный только-что описанному: у нихъ самый наружный цвѣтокъ, лежащій всего далѣе отъ центра цвѣторасположенія, распускается сперва, а цвѣтокъ самый внутренній (или, что то же, заканчивающій собою стебель) расцвѣтаетъ послѣ всѣхъ. Это—цвѣторасположенія *центростремительныя*, иначе называемыя *неопредѣленными*, потому что цвѣточный стебель продолжаетъ расти и послѣ того, какъ первый цвѣтокъ развился. Когда цвѣты скучены, это различіе въ порядкѣ распусканія отлично видно; такъ, напр., цвѣторасположеніе бузины центробѣжное, а цвѣторасположеніе маргаритки или моркови—центростремительное. Ворсильная пишка представляетъ очень рѣдкое исключеніе: въ ней средніе цвѣты, на половинѣ высоты довольно значительно вытянутой головки, распускаются сперва, и дальнѣйшее распусканіе идетъ одновременно вверхъ и внизъ отъ середины. Такое цвѣторасположеніе называется *смѣшаннымъ*.

78. Обыкновенно встрѣчающіяся формы цвѣторасположеній слѣдующія:

а) *Колосъ*, когда цвѣты непосредственно сидятъ на удлиненномъ цвѣтоносі (подорожникъ). *Сережка* есть колосъ, опадающій послѣ отцвѣтанія (обыкновенный орѣхъ, дубъ, тополь, береза).

б) *Кисть* есть такой колосъ, у котораго цвѣты сидятъ на об-

щемъ цвѣтоносѣ на цвѣтоножкахъ (смородина, наперстянка, резеда, черемуха).

с) Въ *головкѣ*—цвѣты почти сидячіе и скучены въ короткое, плотное цвѣторасположеніе (маргаритка, клеверъ, одуванчикъ, ромашка скабіоза).

д) *Метелка* есть кисть, въ которой каждая цвѣтоножка развѣтвлена (виноградъ, сирень, таволга).

е) Въ *зонтикѣ* всѣ цвѣтоножки выходятъ какъ-бы изъ одной точки на вершинѣ стебля, и всѣ онѣ равной величины (лукъ, первоцвѣтъ, вишня); когда цвѣтоножки, расположенныя зонтикомъ, не суть не цвѣтки, а зонтики изъ цвѣтовъ, то такой зонтикъ называется сложнымъ (морковь, петрушка, укропъ, тминъ).

ф) Въ *щиткѣ* всѣ цвѣты находятся на одной высотѣ, но на ножкахъ разной длины, такъ какъ онѣ выходятъ съ разныхъ мѣстъ цвѣтоноса (боярышникъ, липа).

79. Листочки, находящіеся въ цвѣторасположеніи, представляютъ измѣненіе тѣхъ же листьевъ, которые находятся на стеблѣ; только они служатъ для другой цѣли, будучи обыкновенно защитными покровами для молодого цвѣтка. Тѣ изъ нихъ, которые находятся при основаніи цвѣтоножки или на ней самой, называются *прицѣпниками*; листочки, сидящіе при основаніи или вокругъ головки, зонтика или даже цвѣтка, бываютъ часто сближены другъ съ другомъ и тогда образуютъ *поволоку* или *обвертку*, которая можетъ состоять или изъ одного ряда листьевъ (морковь), или изъ многихъ рядовъ (подсолнечникъ, чашка у дубоваго желеуда).

ХН. Цвѣтокъ.

80. Назначеніе цвѣтка состоитъ въ томъ, чтобы образовать сѣмя, для размноженія растенія.

81. Цвѣтокъ состоитъ изъ одного или нѣсколькихъ рядовъ органовъ, собранныхъ вокругъ вершины цвѣтоножки и составляющихъ **цвѣточные круги**. Они значительно различаются по формѣ, цвѣту и величинѣ, но всѣ сохраняютъ то же отношеніе къ стеблю, какъ и листья, будучи только видоизмѣненіями ихъ. Всѣ эти органы разви-

ваются по одному типу, хотя они принимаютъ различныя формы и выполняютъ разныя назначенія, сообразно потребностямъ растеній.

82. Прежде описанія отдѣльныхъ цвѣточныхъ органовъ, полезно для начинающаго познакомиться съ ихъ числомъ, формою и относительнымъ положеніемъ въ цвѣткахъ, въ чемъ они значительно различаются другъ отъ друга: это весьма облегчитъ дальнѣйшее изученіе. Начиная снаружи, цвѣтокъ имѣетъ слѣдующіе цвѣточные круги:

а) *Чашечка*, защищающій органъ. Она образуетъ первый или наружный кругъ, обыкновенно зеленого цвѣта, и ея листочки, называемые *чашелистиками*, могутъ быть или отдѣльными (свободными), или сросшимися между собою, въ видѣ чашки или трубки, вполне или только частію.

б) *Вѣнчикъ*, привлекающій органъ. Онъ образуетъ второй кругъ, бываетъ бѣлымъ или окрашеннымъ (очень рѣдко зеленымъ), съ цѣлю привлекать наѣкомыхъ къ цвѣтку, для чего часто выделяется и медь, на особыхъ мѣстахъ внутри его. Его листочки, называемые *лепестками*, могутъ быть или свободны, или срастаться между собою въ чашку, трубку, колокольчикъ, воронку и т. д.

с) *Тычинки*, обыкновенно тонкіе органы, образуютъ третій кругъ. Онѣ состоятъ изъ *нити*, на вершинѣ которой насажено двуплодное тѣло, называемое *пыльникомъ* и содержащее мелкій желтый порошокъ—*цвѣтенъ* или *пыльцу*, необходимую для образованія сѣмянъ. Нити—или могутъ отсутствовать, или срастаться въ трубку и въ пучки, или оставаться совершенно свободными,—какъ это бываетъ и съ пыльниками.

д) *Пестикъ* или плодникъ составляетъ самый внутренній или четвертый кругъ и представляетъ гораздо болѣе измѣненій, чѣмъ предъидущіе круги. Въ своей простѣйшей формѣ (горохъ, бобы) онъ представляетъ листъ, сложенный вдоль, по срединѣ, края котораго срослись такъ, что онъ образуетъ пустой мѣшокъ (*завязь* или *яичникъ*); верхушка его суживается въ тонкую или болѣе толстую трубку—*столбикъ*, который заканчивается одною или нѣсколькими шероховатыми, влажными, часто вздутыми концами (*рыльцами*). Когда пестикъ не имѣетъ столбика, тогда рыльце сидитъ прямо на завязи.

Этотъ листъ называется *плодолистикомъ*; онъ несетъ на своей внутренней (закрытой) поверхности одно или нѣсколько маленькихъ тѣлецъ (*ячечекъ* или *спяночекъ*), назначенныхъ, послѣ оплодотворенія дѣйствіемъ цвѣтени, произвести сѣмена. Бобъ горохового растенія состоитъ изъ одного такого плодolistика со многими ячечками; каждый цвѣтокъ лютика (*Ranunculus*) имѣетъ много такихъ отдѣльно стоящихъ плодolistиковъ, съ однимъ ячечкомъ въ каждомъ изъ нихъ, со столбикомъ и съ рыльцемъ. Когда въ цвѣткѣ находится нѣсколько плодolistиковъ, то они могутъ быть или свободны—стоять отдѣльно другъ отъ друга (лютикъ, водосборъ, піонъ, сусакъ), или срастаться между собою своими краями,—такъ, что всѣ вмѣстѣ образуютъ одно гнѣздо или полость (анютины глазки, гвоздика, ива),—или, срастаясь, образуютъ столько гнѣздъ, сколько плодolistиковъ срослось между собою (лилія, лукъ, прісъ). Когда плодolistики срастаются, то ихъ столбики могутъ тоже срастаться, или оставаться свободными; рыльца же могутъ оставаться свободными и тогда, когда столбики срослись. Число плодolistиковъ, входящихъ въ составъ сросшагося сложнаго пестика, можетъ быть часто опредѣлено или по числу гнѣздъ въ завязи, или по числу столбиковъ или рылецъ.

е) Цвѣточное ложе есть вершина цвѣтоножки, несущая цвѣточные органы. *Дискомъ* называется утолщенная часть ложа между плодникомъ и вѣнчикомъ или чашечкою; онъ часто бываетъ вздутъ (рута, липа) и выдѣляетъ медь,—или на немъ находятся чешуйки и бугорки. Тычинки прикрѣпляются или вокругъ него, или на немъ, или между нимъ и завязью.

83. Если цвѣтокъ имѣетъ всѣ эти четыре цвѣточныхъ круга (81), то онъ называется *полнымъ*; если же какого нибудь нѣтъ,—то *неполнымъ*. Чашечку и вѣнчикъ вмѣстѣ называютъ *околоцвѣтникомъ*; также и тогда, когда чашечка не отличается отъ вѣнчика или когда какого нибудь изъ этихъ органовъ недостаетъ, наружный цвѣточный кругъ получаетъ названіе *околоцвѣтника*.

Изъ числа цвѣточныхъ круговъ чашечка рѣдко отсутствуетъ, вѣнчикъ менѣе рѣдко. Тычинки и пестики могутъ не быть въ цвѣткѣ одновременно; также могутъ отсутствовать или только тычинки или только

пестики; въ этомъ послѣднемъ случаѣ, недостающіе органы находятся въ соответствующихъ неполныхъ цвѣткахъ или того же самаго экземпляра растенія, или на другомъ экземплярѣ. Весьма немногіе цвѣтки имѣютъ менѣе, чѣмъ два чашелистика или два лепестка; но многіе не имѣютъ или тычинокъ, или пестиковъ. Наконецъ, весь цвѣтокъ можетъ состоять только изъ единственной тычинки или единственного пестика.

Неправильный цвѣтокъ есть такой, въ которомъ одинъ или нѣсколько листочковъ чашечки или вѣнчика большихъ размѣровъ или другой формы, чѣмъ другіе (горохъ, акація, анютины глазки, ночная фіалка). Въ *правильномъ* цвѣткѣ этого не замѣчается, и всѣ члены каждаго круга равны и сходны другъ съ другомъ.

Симметрическимъ называется такой правильный цвѣтокъ, у котораго число чашелистиковъ, лепестковъ и тычинокъ или одинаково, или кратное одно отъ другаго.

84. Главныя различія въ цвѣтахъ зависятъ: а) отъ отсутствія одного или большаго числа упомянутыхъ цвѣточныхъ круговъ и отъ формы тѣхъ, которые находятся; б) отъ того, будутъ ли отдѣльныя члены круговъ свободны, или слиты между собою; в) будутъ ли члены одного круга связаны съ членами другихъ сосѣднихъ круговъ (болѣе наружнаго или болѣе внутренняго), и г) отъ положенія каждаго круга на ложѣ. Изъ этихъ различій наиболѣе рѣзко различіе въ положеніи завязи; она иногда бываетъ поставлена выше чашечки (земляника, малина, макъ, тюльпанъ), иногда видимо ниже ея (подсѣжникъ, огурецъ, тыква, крыжовникъ). Послѣдній случай происходитъ вслѣдствіе разныхъ причинъ: или завязь бываетъ погружена въ верхнюю часть цвѣтоножки (ложка) и срастается съ нею въ одно тѣло; или отъ того, что нижнія части чашечки прикрѣпляются къ стѣнкамъ завязи; въ другихъ случаяхъ вѣнчикъ, дискъ и тычинки располагаются надъ поверхностію завязи—и тогда они оказываются какъ бы прикрѣпленными надъ нею. Роза (фиг. 31) и яблоко (фиг. 32) представляютъ ясныя примѣры того случая, когда завязь бываетъ погружена въ вершину цвѣтоножки.

85. Весьма было бы полезно нижеупомянутыя цвѣты рассмотреть, назвать каждую часть ихъ и опредѣлить ея назначеніе; когда это будетъ сдѣлано, тогда можно будетъ описывать органы

сообразно ихъ измѣненіямъ. При этомъ изученіи необходимо прежде всего обратить вниманіе на слѣдующіе пункты:

а) Полный ли цвѣтокъ (83) или нѣтъ, и какихъ круговъ недостаетъ.

б) Какое число членовъ въ каждомъ кругѣ, стоятъ ли они супротивно или чередуясь съ членами предыдущаго круга.

в) Свободны ли члены каждого круга, или соединены между собою и съ членами сосѣднихъ круговъ,—наружнаго или внутренняго.

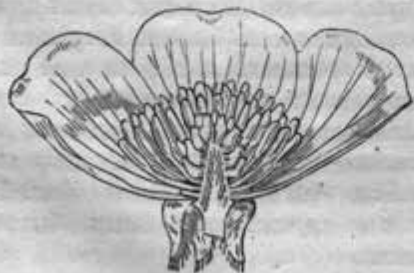
г) Правильный или неправильный цвѣтокъ (83).

е) **Двуполый** ли цвѣтокъ, т.е. имѣетъ ли онъ и тычинки, и пестики (лютикъ, горохъ), или **однополый**, имѣющій только или одиѣ тычинки или пестики; въ послѣднемъ случаѣ: находятся-ли оба рода цвѣтовъ—тычиночные и пестичные—на одномъ и томъ же растеніи, называемомъ тогда **однодомнымъ** (дубъ, орѣхъ), или на разныхъ растеніяхъ (ива, обыкновенная крапива, конопля); послѣднія растенія называются **двудомными**.

ф) Находится ли чашечка выше или ниже завязи.

А. Полные цвѣты, съ нижнимъ околоцвѣтникомъ (Чашечка и вѣнчикъ прикрѣплены ниже завязи).

Лютикъ (фиг. 22). Цвѣтокъ правильный. Чашечка изъ 5 свободныхъ чашелистиковъ. Вѣнчикъ изъ 5 свободныхъ лепестковъ, чередующихся съ чашелистиками.



Фиг. 22. Продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ лютика, увеличенъ.

Тычинокъ много, прикрѣпленныхъ на ложѣ. Пестиковъ много, они свободны.

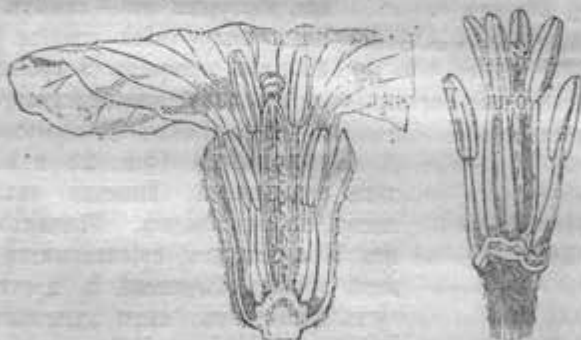
Ежевика (фиг. 23). Цвѣтокъ правильный. Чашечка состоитъ изъ 5 чашелистиковъ, соединенныхъ у основанія. Вѣнчикъ изъ 5 свободныхъ лепестковъ. Тычинокъ много, прикрѣпленныхъ

къ чашечкѣ. Пестиковъ много, они свободны.

Лакъ-фіоль (фиг. 24—25). Цвѣтокъ почти правильный. Чашечка изъ 4 свободныхъ, не сросшихся чашелистиковъ; два изъ нихъ прикрѣплены ниже двухъ остальныхъ. Вѣнчикъ изъ 4 свободныхъ лепестковъ. Тычинокъ 6, двѣ изъ нихъ короче остальныхъ и прикрѣплены противъ ниже—стоящихъ чашелистиковъ. Пестикъ одинъ, состоитъ изъ 2 плодолистиковъ, образующихъ двугнѣздную завязь—съ очень короткимъ столбикомъ и съ надрѣзаннымъ рыльцемъ.



Фиг. 23. Продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ лакъ-фіоли; увеличенъ.



Фиг. 24. Продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ лакъ-фіоли; увеличенъ.

Фиг. 25. Тычинки лакъ-фіоли; увеличенъ.

Гвоздика. Цвѣтокъ правильный, съ нѣсколькими прицвѣтниками. Чашечка состоитъ изъ 5 чашелистиковъ, сросшихся въ трубку, вверху пятизубчатую. Вѣнчикъ изъ 5 свободныхъ лепестковъ, чередующихся съ чашелистиками. Тычинокъ 10; пять изъ нихъ чередуются, а другія пять супротивны лепесткамъ. Пестикъ состоитъ изъ двухъ сросшихся плодолистиковъ, образующихъ одногнѣздную завязь съ двумя столбиками.

Мальва (фиг. 26). Цвѣтокъ правильный, съ тремя прицвѣтниками. Чашечка изъ 5 свободныхъ чашелистиковъ. Лепестковъ 5, чередующихся съ чашелистиками и соединенныхъ при основаніи. Тычинокъ очень много, нити ихъ срослись въ трубку, которая прикреплена къ основанію лепестковъ. Пестикъ состоитъ изъ многихъ плодolistиковъ сросшихся, боками; столбики тоже сросшіеся, но рыльца свободны.



Фиг. 26. Продольной разрѣзъ черезъ цвѣтокъ мальвы; увелич.

Горохъ (фиг. 27). Цвѣтокъ неправильный. Чашечка изъ 5 сросшихся чашелистиковъ. Вѣнчикъ изъ 5 совершенно неравныхъ лепестковъ, изъ которыхъ два—самыхъ внутреннихъ, между собою спаяны. Тычинокъ 10, изъ которыхъ 9 срослись между собою, а 1 свободна. Пестикъ состоитъ изъ 1 плодolistика, со столбикомъ и рыльцемъ.

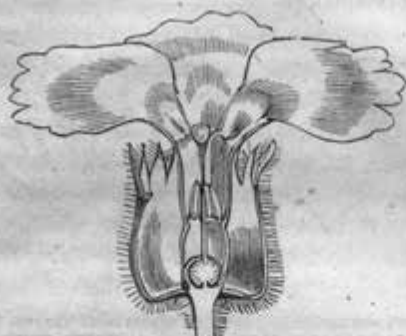


Фиг. 27. Разрѣзъ черезъ цвѣтокъ гороха; увеличенъ.

Первоцвѣтъ (фиг. 28 и 29). Цвѣтокъ правильный. Чашечка изъ 5 сросшихся чашелистиковъ. Вѣнчикъ состоитъ изъ 5 лепестковъ, срастающихся внизу въ видѣ трубки. Тычинокъ 5, противоположныхъ лепесткамъ; нити тычинокъ срастаются съ послѣдними. Пестикъ одинъ, съ одногнѣздною завязью, съ 1 столбикомъ и рыльцемъ.

Глухая крапива (фиг. 30). Цвѣтокъ неправильный. Чашелистиковъ 5, сросшихся чашкообразно. Вѣнчикъ изъ 5 лепестковъ, сросшихся въ трубку, раздвоенную наверху въ видѣ двухъ губъ. Лопasti его чередуются съ чашелистиками. Тычинокъ

4, изъ нихъ 2 короче остальныхъ двухъ. Пестикъ состоитъ изъ 2 плодолистиковъ, образующихъ 4-гнѣздную завязь, съ однимъ стол-



Фиг. 28. Продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ китайскаго грушецвѣта; увелич.



Фиг. 29. Поперечный разрѣзъ черезъ завязь; увелич.

бикомъ и раздвоеннымъ рыльцемъ.

В. Полные цвѣты, съ верхнимъ околоцвѣтникомъ (чашечка и вѣничикъ прикрѣплены выше завязи).

Роза (фиг 31). Цвѣтокъ правильный. Чашечка изъ 5 чашелистиковъ. Вѣничикъ изъ 5 свободныхъ лепестковъ, чередующихся съ чашелистиками. Тычинокъ много, прикрѣплены къ чашечкѣ. Многочисленные свободные пестики погружены въ углубленную вершину цвѣтоножки.

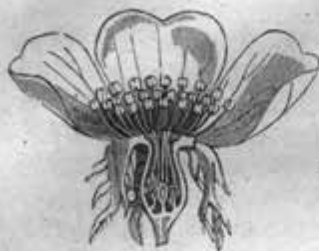


Яблоня (фиг. 32). Цвѣтокъ правильный. Чашечка изъ 5 чашелистиковъ. Вѣничикъ изъ 5 свободныхъ лепестковъ, чередующихся съ чашелистиками. Тычинокъ много, прикрѣпленныхъ къ чашечкѣ. Пестикъ состоитъ изъ 5 сросшихся боками плодолистиковъ, каждый съ 1 столбикомъ.

Крыжовникъ. Цвѣтокъ правильный. Чашечка изъ 5 чашелистиковъ. Вѣничикъ изъ 5 свободныхъ лепестковъ. Тычинокъ 5, че-

Фиг. 30. Продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ грушевой крошмы; увелич.

редующихся съ лепестками и прикрѣпленныхъ къ чашечкѣ. Пестикъ состоитъ изъ 2 сросшихся плодолистиковъ, образующихъ одногнѣздную завязь, съ двумя столбиками.



Фиг. 31. Продольный разрѣзъ чрезъ цвѣтокъ розы; увелич.



Фиг. 32. Продольный разрѣзъ чрезъ цвѣтокъ анютины; увелич.

Колокольчикъ. Цвѣтокъ правильный. Чашечка изъ 5 чашелистиковъ. Вѣнчикъ состоитъ изъ 5 сросшихся лепестковъ, чередующихся съ чашелистиками. Тычинокъ 5, чередующихся съ лепестками и прикрѣпленныхъ на вершинѣ завязи. Пестикъ состоитъ изъ 3 или 5 сросшихся между собою плодолистиковъ, образующихъ 3 или 5—гнѣздную завязь, съ 1 столбикомъ и съ 3 или 5 рыльцами.

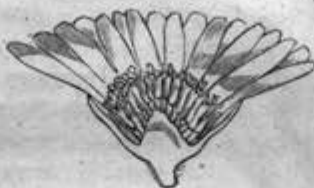
Бузина. Цвѣтокъ правильный. Чашечка изъ 5 чашелистиковъ. Вѣнчикъ изъ 5 сросшихся лепестковъ, чередующихся съ чашелистиками. Тычинокъ 5, прикрѣпленныхъ къ вѣнчику и чередующихся съ лепестками. Пестикъ изъ 2 сросшихся плодолистиковъ, двугнѣздный, съ 1 столбикомъ и 3 раздѣльнымъ рыльцемъ.

Жимолость. Цвѣтокъ неправильный. Чашечка представляется въ видѣ 5 маленькихъ зубцовъ. Вѣнчикъ изъ 5 лепестковъ сросшихся въ трубку. Тычинокъ 5, прикрѣпленныхъ къ вѣнчику, чередующихся съ лепестками. Пестикъ состоитъ изъ 3 сросшихся плодолистиковъ, трехгнѣздный, съ 1 столбикомъ и рыльцемъ.

Маргаритка (фиг. 33 и 34). Цвѣтки двухъ формъ, собраны въ плотную головку, окруженную зелеными прицвѣтниками. Наружные цвѣтки однополые, неправильные, бѣлые. Вѣнчикъ ихъ бѣлый, состоитъ изъ 5 лепестковъ, сросшихся въ видѣ узкаго, длин-

наго язычка или луча. Тычинокъ нѣтъ. Пестикъ одногнѣздный съ однимъ столбикомъ и двойнымъ рыльцемъ.

Внутренніе цвѣты обоеполые, правильные, имѣютъ вѣнчикъ состоящій изъ 4 или 5 лепестковъ сросшихся въ желтую 4—5 надрѣзанную трубку. Тычинокъ 4 или 5, прикрѣпленныхъ къ вѣнчику; ихъ пыльники срослись между собою. Пестикъ такой же, какъ и у наружныхъ цвѣтовъ.



Фиг. 33. Продольный разрѣзъ черезъ головку маргаритки, увелич.



Фиг. 34. Внутренній цвѣтокъ изъ головки маргаритки, увелич.

С. Неполные цвѣты, съ нижнимъ околоцвѣтникомъ.

Конскій щавель. Цвѣтокъ правильный. Околоцвѣтникъ изъ 6 почти свободныхъ частей. Тычинокъ 6, прикрѣпленныхъ къ основанію околоцвѣтника, чередующихся съ его листочками. Пестикъ состоитъ изъ 3 сросшихся плодолистиковъ, образующихъ одно гнѣздо и 3 столбика.

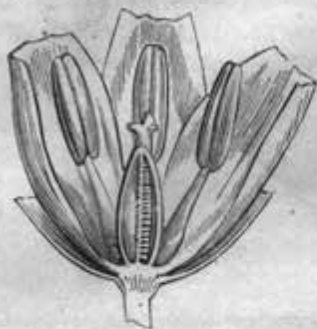
Волчьи ягоды (фиг. 35). Цвѣтокъ правильный. Околоцвѣтникъ состоитъ изъ 4 сросшихся листковъ. Тычинокъ 8, прикрѣпленныхъ къ околоцвѣтнику, изъ нихъ 4 верхнихъ противоположны, 4 нижнихъ чередуются съ листочками околоцвѣтника. Пестикъ состоитъ изъ одного одногнѣзднаго плодолистика, съ 1 столбикомъ и рыльцемъ.



Тюльпанъ (фиг. 36). Цвѣтокъ правильный. Околоцвѣтникъ изъ 6 свободныхъ листочковъ. Тычинокъ 6, противоположныхъ листочкамъ околоцвѣтника. Пестикъ состоитъ

Фиг. 35. Продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ волчьего лыка, увелич.

изъ 3 плодolistиковъ, образующихъ 3 гнѣздную завязь, съ 1 столбикомъ и съ 3-лопастнымъ рыльцемъ.



Фиг. 36. Продольный разрезъ чрезъ цвѣтокъ тюльпана, увел.



Фиг. 37. Продольной разрезъ чрезъ цвѣтокъ нарциса.

Е. Цвѣты безъ настоящаго околоцвѣтника.

Ива, верба (фиг. 38 и 39).
Цвѣты собраны въ сережки (78).

Д. Неполные цвѣты, съ верхнимъ околоцвѣтникомъ.

Нарцисъ (фиг. 37). Цвѣтокъ правильный. Околоцвѣтникъ изъ 6 листочковъ, съ коронкою на вершинѣ. Тычинокъ 6, прикрепленныхъ къ основанію околоцвѣтника и противоположныхъ его листочкамъ. Пестикъ состоитъ изъ 3 сросшихся плодolistиковъ, образующихъ 3 — гнѣздную завязь, столбикъ и рыльце.

Ятрышникъ (фиг. 43). Цвѣтокъ неправильный. Околоцвѣтникъ неправильный, изъ 6 листочковъ. Тычинка 1, сросшаяся со столбикомъ. Пестикъ изъ 3 сросшихся плодolistиковъ, образующихъ одногнѣздную завязь.



Фиг. 38. Мужской цвѣтокъ ивы; увеленч.



Фиг. 39. Женский цвѣтокъ ивы; увеленч.

Сережки двухъ родовъ на различныхъ растеніяхъ; оба рода состоятъ изъ прикрывающихъ чешуй; чешуи одного рода сережекъ прикрываютъ каждая двѣ или нѣсколько тычинокъ; каждая же чешуйка другого рода сережки прикрываетъ одинокій пестикъ. Пестикъ изъ 2 сросшихся плодолистиковъ, образующихъ одногнѣздную завязь съ 2 столбиками.

Пшеница (фиг. 40). Цвѣты собраны колосками; цвѣтки состоятъ изъ 2 маленькихъ чешуекъ (околоцвѣтника), 3 тычинокъ и 1 пестика, — все это заключено въ два ряда зеленыхъ прицвѣтниковъ. Пестикъ одногнѣздный, съ 2 столбиками.

86. Уже было сказано, что всѣ наружные органы цвѣтка устроены по типу листа, но измѣненнаго для различныхъ цѣлей. Наилучшее доказательство этому доставляютъ: а) цвѣты американскаго растенія **каликантусъ**, которые показываютъ переходъ отъ листьевъ къ прицвѣтникамъ, отъ прицвѣтниковъ къ чашелистикамъ и отъ чашелистиковъ къ лепесткамъ; б) наша бѣлая водная кувшинка, цвѣты которой показываютъ переходъ отъ чашелистиковъ къ лепесткамъ и отъ лепестковъ къ тычинкамъ; в) садовая роза и большинство махровыхъ цвѣтовъ, показывающихъ переходъ отъ лепестковъ къ тычинкамъ; г) махровый тюльпанъ, у котораго видѣнъ переходъ отъ тычинокъ къ пестику; е) махровые цвѣты вишни, у которыхъ плодолистики являются въ видѣ зеленыхъ листочковъ.

87. Число чашелистиковъ, лепестковъ и тычинокъ у двудольныхъ растеній всего чаще 4—5 или кратное отъ этихъ чиселъ; между тѣмъ какъ 3 или кратное отъ этого числа встрѣчается преимущественно у однодольныхъ растеній; это есть четвертое средство для различенія растеній этихъ классовъ (39, 53, 60, 73).



Фиг. 40. Колосокъ пшеницы, увелич.

XIII. ЧАШЕЧКА.

Чашелистики.

88. Чашечка образуется кругомъ свободныхъ или сросшихся органовъ, называемыхъ чашелистиками. Она обыкновенно зеленого цвѣта, части ея сходны по устройству съ листьями и она часто остается при плодѣ. Ея назначеніе—защищать части цвѣтка, находящіяся внутри ея.

89. Хотя чашечка есть самый наружный цвѣточный кругъ, однако она иногда помѣщается въ цвѣткѣ выше, чѣмъ завязь. Это происходитъ или оттого, что завязь погружена во вздувшуюся вершину цвѣтоножки (розянь, фиг. 31), или оттого, что основаніе чашелистиковъ болѣе или менѣе прикрѣпляется (сростается) къ бокамъ завязи и ихъ свободныя части отходятъ выше ея. Отсюда произошло употребленіе выраженій: **чашечка верхняя** и **чашечка нижняя**, что соответствуетъ выраженіямъ: **завязь нижняя** и **завязь верхняя** (84 д.).

90. Части чашечки могутъ быть или свободны, и тогда чашечка называется **раздѣльно**—или **много-листной** (лютикъ, фиг. 22, левкой); или могутъ сростаться между собою и тогда она называется **сростно**—или **однолистной** (первоцвѣтъ, фиг. 28, горохъ).



Фиг. 41. Плодъ одуванчика съ хохолкомъ; увелич.



Фиг. 42. Плодъ чертополоха—съ хохолкомъ.

91. Наиболее странная форма чашечки, которая нерѣдко встрѣчается, есть та, которая замѣчается у одуванчика (фиг. 41), чертополоха (фиг. 42), василька, махихи и другихъ растений, у которыхъ цвѣты собраны въ головку (78 с.). Здѣсь завязь нижняя, а верхняя

чашечка представляется въ видѣ пучка тонкихъ волосковъ, называемаго **хохолкомъ** или **летучкою**. У цвѣтка валеріаны подобная же чашечка. У всѣхъ этихъ растений волосистая чашечка содѣйствуетъ разсыіанію плода. Чашечка принимаетъ иногда нѣкоторыя изъ тѣхъ неправильныхъ формъ, которыя описаны въ главѣ о вѣнчикѣ.

XIV. Вѣнчикъ.

Лепестки.

92. Вѣнчикъ состоитъ изъ круга свободныхъ или сросшихся органовъ, называемыхъ **лепестками**. Онъ обыкновенно окрашенъ, тонокъ и гораздо больше чашечки; часто онъ бываетъ пахучимъ, скоро завядаетъ и рѣдко остается при плодѣ (напр. у колокольчика). Назначеніе вѣнчика—привлекать насѣкомыхъ и птицъ къ цвѣткамъ, для опыленія послѣднихъ (XX), а нерѣдко также и предохранять части цвѣтка, расположенныя внутри его. Окраска цвѣтовъ, ихъ разнообразныя формы и запахъ, ихъ сладкій сокъ служатъ часто приманкою, въ особенности для насѣкомыхъ.

93. Вѣнчикъ прикрѣпляется или къ ложу (82), напр. у лютика; или къ чашечкѣ, напр. въ цвѣткахъ яблони (фиг. 32) и розы (фиг. 31); въ цвѣткахъ съ верхнею чашечкою (напр. у колокольчика) онъ, повидимому, сидитъ на верхушкѣ завязи, но на самомъ дѣлѣ прикрѣпленъ къ чашечкѣ или къ цвѣтоножкѣ, если онъ не срастаются съ завязью.

94. Лепестки вѣнчика могутъ быть или свободны, — въ такомъ случаѣ вѣнчикъ называется **многолепестнымъ** или **раздѣльнолепестнымъ** (лютикъ, фиг. 22), или же



Фиг. 43. Цвѣтокъ пятилистнаго астрынака; увелич.

срастаются другъ съ другомъ, — въ послѣднемъ случаѣ получается однолепестный или сростнолепестный вѣничикъ (у первоцвѣта, фиг. 29).

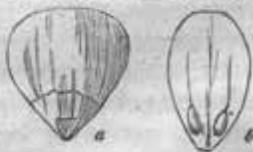
95. Такъ называемая неправильность или правильность цвѣтна (83) главнымъ образомъ зависитъ отъ формы вѣничика и имѣетъ отношеніе къ посѣщенію цвѣтка насѣкомыми и др., для опыленія его. Изъ этихъ неправильныхъ формъ, наиболѣе обыкновенною между сростнолепестными вѣничиками представляется форма двугубая или въ видѣ личины (глухая крапива, льнянка, фиг. 30); изъ неправильныхъ формъ раздѣльнолепестныхъ вѣничиковъ наиболѣе распространена форма вѣничика мотыльковаго, части котораго расположены такъ, что напоминаютъ собою летящую бабочку (напр. у клевера, гороха, фиг. 27). Форма мотыльковаго вѣничика настолько характерна для очень обширнаго семейства растений (семейства мотыльковыхъ), что каждый изъ пяти лепестковъ получилъ особое названіе: такъ, верхній лепестокъ названъ парусомъ или флагомъ, два боковыхъ — крыльями, а два нижнихъ или переднихъ лепестка, часто срастающіеся нижними краями, образуютъ лодочку. Если наблюдать за пчелами, когда онѣ посѣщаютъ неправильные цвѣтки, то можно увидѣть во многихъ случаяхъ, что форма вѣничика удивительно приспособлена къ тому, чтобы облегчать доступъ насѣкомому для добыванія меда, причемъ оно неминуемо уносить съ собою цвѣточную пыль съ тычинокъ (123).

96. Изъ правильныхъ формъ сростнолепестнаго вѣничика наиболѣе обыкновенны: колокольчатая (у колокольчика), воронковидная (у вьюнка), блюдчатая (у первоцвѣта) и трубчатая (ромашка). У этихъ, равно какъ и у правильныхъ раздѣльнолепестныхъ вѣничиковъ (у яблони, фиг. 32, лютика, фиг. 22), существуетъ лишь очень малое соотношеніе между формою цвѣтковъ и формою насѣкомыхъ, посѣщающихъ ихъ, или же такого соотношенія вовсе не существуетъ. Въ некоторыхъ случаяхъ, однако, и у правильныхъ цвѣтковъ съ сростнолепестнымъ вѣничикомъ замѣчается специальное приспособленіе органовъ цвѣтка къ органамъ насѣкомаго, напр. когда вѣничикъ имѣетъ длинную трубку, а у насѣкомаго — длинный хоботокъ; примѣромъ такого соотношенія могутъ служить первоцвѣтъ и пчела (122).

97. Лепестокъ представляетъ тонкую пластинку изъ паренхимной ткани, съ проходящими въ ней сосудисто-волоконистыми пучками (9). Окраска лепестковъ подчиняется нѣкоторымъ правиламъ. Всѣ простые цвѣта встрѣчаются лишь у вѣчниковъ весьма немногихъ растений; даже вѣрнѣе сказать, что такихъ растений почти вовсе не существуетъ; только бѣлый цвѣтъ встрѣчается во всѣхъ семействахъ растений, съ окрашенными вѣчиками. Бѣлый цвѣтъ и различные оттѣнки желтаго и краснаго встрѣчаются у розъ, тюльпановъ и рододендроновъ, но никогда они не имѣютъ голубой окраски. Голубую, желтую и бѣлую окраску вѣчика имѣютъ горечавки; но очень рѣдко онѣ бываютъ краснаго цвѣта. Вѣтряницы или анемоны принадлежатъ къ числу немногихъ растений, у различныхъ видовъ которыхъ попадаются красный, желтый, голубой и бѣлый цвѣта. Растенія, цвѣтушія ночью, обыкновенно имѣютъ большіе, бѣлые, сильно пахучіе вѣчники, съ цѣлю привлеченія ночныхъ бабочекъ. Нѣкоторые темнокрасные или пурпуровые цвѣтки, и по виду, и по запаху, похожи на гнилое мясо, и тѣмъ привлекаютъ мухъ, которыя въ нихъ кладутъ свои яички и затѣмъ улетають, захвативъ съ собою цвѣтъ.

98. Медъ или нектаръ, если онъ выдѣляется вѣчикомъ, обыкновенно выступаетъ при самомъ основаніи его (напр. у царскаго вѣнца и др.); чтобы добраться до сладкаго сока, наѣкомое должно дотронуться до тычинокъ, при чемъ оно уноситъ съ собою цвѣтъ. У одной травы, называемой бѣлосоромъ (*Parnassia*), медъ выдѣляется на кончикахъ вѣточекъ красивой гребневидной чешуйки; одна такая чешуйка расположена противъ каждаго лепестка.

Железки, выдѣляющія медъ, называются медовыми, или нектаріями.

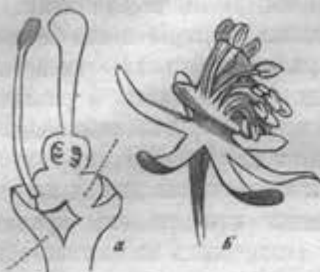


Фиг. 44. Медовыя железы: а. лютика, в. барбариса; увелич.

XV. Дискъ.

99. Обыкновенно, у основанія тычинокъ и завязи расположенъ утолщенный кружокъ изъ паренхимной ткани, или кольцо бугорковъ,

чешуекъ или железокъ. Часто онъ выдѣляетъ медь, именно тогда, когда вѣнчикъ не отдѣляетъ его, и представляетъ часть цвѣтоложа (82) У лютика (фиг. 22) нѣтъ такого диска; у ежевики (фиг. 23)



Фиг. 45. Дискъ: а. апельсина; б. розовы; утолщ.

онъ образуетъ утолщенную, блестящую подстилку основанія чашечки; у апельсина (фиг. 45 а) и резеды (фиг. 45 б)—явственную подушечку; у желтофіоли онъ является въ видѣ двухъ влажныхъ, медоточивыхъ железокъ у основанія короткихъ тычинокъ; у цвѣтовъ моркови и подобныхъ зонтичныхъ растений дискъ находится на вершинѣ завязи.

XVI. Цвѣтосложеніе.

100. Какъ относительное положеніе листьевъ въ почкѣ называется **листоченіемъ**, такъ и взаимное расположеніе цвѣточныхъ органовъ носить названіе **цвѣтосложенія**. Въ цвѣткѣ расположеніе чашелистиковъ никогда не совпадаетъ съ расположеніемъ лепестковъ; часто лепестки и чашелистики расположены по совершенно различнымъ способамъ или планамъ. Эти способы постоянны въ цвѣткахъ растений одного и того же вида; одинаковый порядокъ сложенія преобладаетъ и у многихъ родственныхъ растений; другими словами цвѣтосложеніе можетъ служить средствомъ для опредѣленія родства между растеніями.

101. Существуетъ четыре главнѣйшихъ способа цвѣтосложенія:

- 1) **Черепицевидное**: одинъ или нѣсколько лепестковъ или чашелистиковъ находятся снаружи прочихъ; прочіе лепестки или чашелистики однимъ изъ своихъ краевъ прикрываютъ край сосѣдняго листочка, или же одинъ изъ лепестковъ (или чашелистиковъ) расположенъ ко-внутри отъ всѣхъ остальныхъ (лепестки вблонн).
- 2) **Завитое или полуобвернутое**: каждый лепестокъ или чашелистикъ однимъ изъ своихъ краевъ прикрываетъ край сосѣдняго лепестка или чашелистика, и самъ прикрывается на другомъ краю

предыдущимъ листкомъ (вѣнчикъ барвинка, вьюнка). 3) **Створчатое**,—когда лепестки или чашелистики прикасаются своими краями, но не прикрываютъ другъ друга (чашечка мальвы). 4) **Открытое**—когда лепестки или чашелистики расположены совершенно отдѣльно; т. е. не прикасаются и не прикрываютъ другъ друга (лепестки розы).



Фиг. 46. Цвѣтосложеніе: а. чашечковидное; б. завитое; в. створчатое, съ углами, обращенными наружу.

102. Тычинки въ началѣ обыкновенно растутъ прямо, но иногда онѣ загибаются или закручиваются внутрь (у мирты, крапивы и моркови), или внаружи (у калмын).

XVII. ТЫЧИНА.

103. **Пыльникъ, цвѣтень и нить**. Тычинка главнымъ образомъ состоитъ изъ **пыльника**—двулопастнаго органа съ двумя гнѣздами (двумя мѣшками), которые наполнены крупинками, называемыми цвѣтневыми крупинками, пыльцею или **цвѣтенью**; пыльниковые мѣшки расположены по одному справа и слѣва оси цвѣтка. Пыльникъ можетъ имѣть или не имѣть **тычиночную нить**, которая содержитъ сосудисто-волокнистый пучекъ, оканчивающійся между пыльниковыми мѣшками. Тычинка назначена для изготовленія, сохраненія и разсѣванія цвѣтени.

104. Тычинки прикрѣпляются различно, но всегда со-внутри чашечки и вѣнчика и снаружи пестика, если имѣются названныя части. Число тычинокъ также различно, при чемъ онѣ могутъ быть расположены въ одинъ или болѣе рядовъ. Если число тычинокъ равно числу лепестковъ или листиковъ околоцвѣтника, то въ цвѣткахъ двудольныхъ растений тычинка имѣетъ очередное расположеніе относительно листочковъ околоцвѣтника; въ цвѣткахъ же однодольныхъ растений онѣ размѣщены супротивъ нихъ; при вдвое большемъ числѣ тычинокъ, онѣ имѣютъ и супротивное, и очередное расположеніе относительно лепестковъ. Онѣ прикрѣпляются или къ цвѣтоложу,

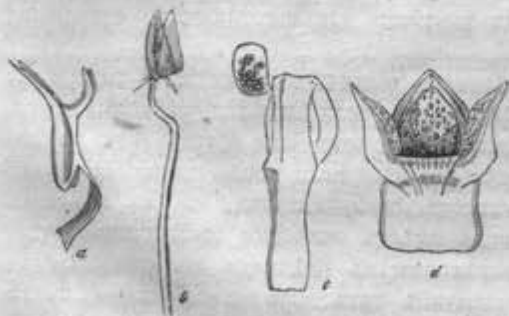
напр. у лютика (фиг. 22), или къ чашечкѣ, напр. у ежевики (фиг. 23), или къ диску, напр. у липы, или къ вѣичику, напр. у перво-



Фиг. 47. Тычинка гороха, изъ коихъ девять срослись, а одна свободна; въ увеличенномъ видѣ.

цвѣта (фиг. 29), или, наконецъ, соединены съ пестикомъ, напр. у ятрышника (фиг. 43). У большинства растений тычиночныя нити свободны, т. е. не сросшіяся другъ съ другомъ; у малявы-же (фиг. 26) онѣ болѣе или менѣе срастаются; у звѣробоя онѣ образуютъ пучки; у гороха (фиг. 47) девять нитей соединены вѣстѣ, а десятая—свободна. Пыльники болѣею частью бываютъ свободны; но напр. у чертополоха и маргаритки пыльники срастаются, а нити свободны.

105. Въ первое время своего развитія пыльникъ представляетъ двулопастное тѣло, съ продольными рядами особыхъ клеточекъ въ центрѣ каждой лопасти. Содержимое каждой изъ этихъ особенныхъ клеточекъ (называемыхъ *производящими*) раздѣляется на четыре части, изъ которыхъ каждая превращается въ цвѣтневую крупинку. Эти цвѣтневые крупинки сперва одѣваются одною, а затѣмъ и другою—целлюлезною (11) оболочкою; въ послѣдствіи онѣ высвобождаются изъ производящей клеточки и свободно лежатъ въ полости пыльника.



Фиг. 48. Тычинки: а—перика, б—персея, в—барбариса, г—омеги; всѣ значительно увеличены.

106. Когда гнѣздо пыльника и цвѣтъ въполнѣ развились, то онѣ раскрываются, чтобы выпустить зрѣлую цвѣть; у большинства растений пыльники разверзаются продольными, обращенными внутрь (т. е. по направленію къ пестику) щелями; у нѣкоторыхъ же растений это раскрываніе проис-

ходить боковыми щелями (у лютика), или спинными (задними) щелями (у касатика). У растений семейства вересковых пыльники открываются верхушечными дырочками (фиг. 48, *a*), которые у пыльников черники (фиг. 48, *b*) расположены на концѣ длинныхъ трубочекъ. У барбариса (фиг. 48 *c*) они разверзаются продолговатыми опадающими крышечками; наконецъ, у омелы (фиг. 48 *d*) развѣраженіе пыльниковъ происходитъ посредствомъ многихъ дырочекъ, изъ каждой каждая представляетъ отверстіе кармашка, наполненнаго цвѣтенью.

107. Родство тычинки съ листомъ не столь ясно, какъ родство съ нимъ чашелистиковъ, лепестковъ и плодолистиковъ; тѣмъ не менѣе, переходъ лепестка въ тычинку и обратно замѣчается явственно у бѣлой кувшинки (водной лиліи) и у многихъ махровыхъ цвѣтовъ, напр. у розы (фиг. 49).



Фиг. 49. Превращеніе тычинки *a*. въ лепестокъ *b*. и въ чашелистикъ *c*. у махровой розы.

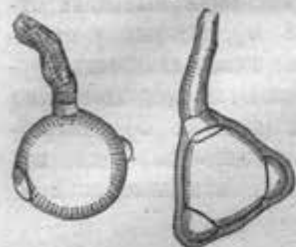
108. **Цвѣтневые крупинки** обыкновенно имѣть шаровидную, овальную форму, или же округленную съ тупыми углами; по большей части эти крупинки свободны; иногда же изъ каждой производящей кѣлочкѣ онѣ выходятъ соединенными по четыре (у рододендрона). У орхидныхъ (напр. у кукушкиныхъ слезокъ) цвѣтень выдѣляется въ видѣ шаровидныхъ массъ, снабженныхъ ножками (фиг. 57). Поверхность цвѣтныхъ крупинокъ бываетъ гладкая, узорчатая или усаженная шипами; видъ поверхности, а также величина и форма крупинокъ представляютъ замѣчательное постоянство у каждого вида растений и у многихъ родственныхъ видовъ.



Фиг. 50. *a*. цвѣтъ анемона; *b*. цвѣтъ лютика на рыльцѣ; цвѣтниками крупки ихъ срастаются въ сѣмяпочки. Оба изображенія очень сильно увеличены.

Цвѣтневая крупинка состоитъ изъ двухъ оболочекъ и слизистого

содержимаго—протоплазмы. При падении крупинки на рыльце (112), внутренняя целлюлезная оболочка вырастет в одну или несколько цветневых трубок, которые проходят через отверстия или трещинки в наружной оболочке, спускаются по рыльцу и столбику в полость завязи и, наконец, доходят до сѣмяпочки.



Фиг. 51. Пыльнички крупинки: а, порезана (*Oenothera*), б, живая; у обоих уже выпущены цветневые трубки. Оба изображения очень сильно увеличены.

XVIII. Пестикъ.

Завязь, столбикъ, рыльце.

109. Пестикъ—самый сложный, самый запутанный по устройству органъ цвѣтка; онъ состоитъ изъ одного или нѣсколькихъ плодолистиковъ (82 d). Если онъ составленъ изъ многихъ плодолистиковъ, то послѣдніе срастаются различно, при чемъ образуется одна одногнѣздная или многогнѣздная завязь. Пестикъ служитъ для двойной цѣли: во первыхъ, онъ производитъ въ своей полости сѣмяпочки или яички, развивающіяся впоследствии въ сѣмена; во вторыхъ, содѣйствуетъ проведенію содержащаго цвѣтневой крупинки съ сѣмяпочкамъ.

110. Сѣмяпочки или яички обыкновенно образуются на краяхъ плодолистика; въ этихъ мѣстахъ имѣется зубчатое утолщеніе, называемое сѣмяносецъ, къ которому сѣмяпочки прикрѣпляются посредствомъ длинной или короткой нити или ножки, называемой сѣмяножкой. Положеніе сѣмяносецъ въ завязи зависитъ отъ устройства пестика: если послѣдній состоитъ изъ одного плодолистика (горохъ, фиг. 27), то сѣмяносецъ находится на стѣнкѣ полости завязи и въ



Фиг. 52. Основы сѣмяпочки. 53. Стѣнныя сѣмяпочки.

этомъ случаѣ называется стѣннымъ; если пестикъ образованъ изъ двухъ или большаго числа плодолистиковъ, сросшихся только своими краями (фиг. 53), то и въ этомъ случаѣ сѣмяносецъ

бываютъ стѣнными, т. е. сѣмяпочки прикрѣплены къ стѣнкѣ завязи; но если два или большее число плодolistиковъ своими краями такъ сильно загибаются внутрь, что своими краями сталкиваются у самой оси пестика и притомъ образуютъ два или большее число пѣздъ, то сѣмяпочки сидятъ или на оси пестика, или на сѣмяносахъ, выходящихъ изъ нея (фиг. 36, 37 и 52).

111. **Столбикъ** представляетъ колонку паренхимной ткани, по которой проходятъ сосудисто-волокнистые пучки; онъ образованъ сросшимися краями плодolistика или плодolistиковъ; внутри столбика находится стерженецъ болѣе рыхлой паренхимной ткани, между клѣточками которой спускаются цвѣтневые трубки (108) къ завязи.

112. **Рыльце** занимаетъ верхушку или боковыя части верхушки столбика, или, наконецъ, расположено на верхушкѣ завязи, если послѣдняя не имѣетъ столбика; рыльце никогда не бываетъ покрыто настоящею кожицею (6), которая только препятствовала бы проникновенію цвѣтневыхъ трубокъ. Рыльце часто состоитъ или изъ короткихъ, слабо соединенныхъ клѣточекъ, выделяющихъ липкую жидкость, которая удерживаетъ упавшія на него цвѣтневые крупинки и ускоряетъ проростаніе ихъ, или же оно состоитъ изъ длинныхъ клѣточекъ, образующихъ пучечки ворсинокъ или волосковъ, между которыми и задерживаются цвѣтневые крупинки.

XIX. Сѣмяпочка или яичко.

113. **Сѣмяпочка** представляетъ маленькое тѣло, находящееся въ завязи; послѣ оплодотворенія цвѣтенію, она превращается въ сѣмя, содержащее зародышъ. Въ завязи можетъ быть одна, нѣсколько или очень много сѣмяпочекъ; если въ ней двѣ или болѣе сѣмяпочекъ, то изъ нихъ или всѣ, или немногія, или только одна оплодотворяются и превращаются въ сѣмя.

114. Въ самомъ молодомъ состояніи яичко состоитъ изъ *ядра*, представляющаго чрезвычайно маленькій бугорокъ изъ паренхимной ткани, и сидящаго на сѣмяноскѣ (110).

Вскорѣ при основаніи бугорка появляется кольцообразный валикъ клѣтчатой ткани; этотъ валикъ, при дальнѣйшемъ возрастаніи, об-

хватывает ядро со всѣхъ сторонъ, оставляя лишь маленькій каналчикъ или отверстіе, называемое **сѣмявходомъ**. Часто образуется у



Фиг. 54. Развитие сѣмянной оболочки (Chelidonium): а. ядро; б. первый (внутренний) покровъ; с. второй (наружный) покровъ. Всѣ изображенія очень сильно увеличены.

основанія первого валика второй, который, развиваясь подобнымъ же образомъ, обращается въ наружный покровъ сѣмяпочки. Сосудисто-волокну-

стый пучекъ (9) идетъ отъ края плодонстика чрезъ сѣмяносецъ въ сѣмяпочку, достигая до основанія ядра; чрезъ этотъ пучекъ пре-

исходитъ питаніе ядра, а слѣдовательно и сѣмени.
115. Сѣмяпочка можетъ быть прямою, или пригнутою или, наконецъ, обратною, т. е. имѣть перевернутое или опрокинутое положеніе; обратная форма получается вслѣдствіе того, что сѣмяпочка на одной сторонѣ растетъ сильнѣе, нежели на другой; у такой сѣмяпочки сѣмявходъ расположенъ не вдали отъ сѣмяноса (какъ у прямой сѣмяпочки), но чрезвычайно близко къ нему, а основаніе ядра лежитъ уже не внизу, а вверху сѣмяпочки. Въ обратной сѣмяпочкѣ сосудисто-волокнуистые пучки идутъ отъ сѣмяноса вдоль стѣнки сѣмяпочки къ основанію ядра.



Фиг. 55. Продольный разрѣзъ сѣмянки Изопъ-да-марья (апотичныхъ глаголъ): а. сѣмяносецъ, б. наружная оболочка, с. внутренняя оболочка, д. ядро, е. зародышевый мѣшокъ, ф. сѣмявходъ. Изображеніе очень сильно увеличено.

116. Въ направленіи осевой линіи ядра развивается большая клѣточка, наполненная протоплазмой и имѣющая тонкую оболочку (зародышевый мѣшокъ). Въ этомъ зародышевомъ мѣшкѣ, близъ верхушки его, можно замѣтить одну (или нѣсколько) голыхъ клѣточекъ (зародышевые пузырьки); послѣ прикосновенія конца цвѣтневой трубки къ зародышевому мѣшку, одинъ изъ зародышевыхъ пузырьковъ получаетъ клѣтководную оболочку и превра-

щается въ настоящую клѣточку. Эта клѣточка затѣмъ подвергается дѣленію (13) и даетъ начало нити или предростку, состоящему изъ ряда клѣточекъ, изъ коихъ послѣдняя, закругленная, развивается въ зародышъ.

XX. Опыленіе и оплодотвореніе.

117. Хотя тычинки и пестики часто расположены въ одномъ и томъ же цвѣткѣ, но изъ этого еще не слѣдуетъ, чтобы пестикъ такого цвѣтка опылялся цвѣтеніемъ своихъ собственныхъ тычиночекъ. Напротивъ, многими тщательными наблюденіями и опытами доказано, что природа позаботилась о томъ, чтобы пестики опылялись цвѣтеніемъ съ другихъ цвѣтковъ того же растенія, или съ цвѣтковъ другихъ растеній того же вида. Поэтому-то у нѣкоторыхъ растеній тычинки расположены на однихъ цвѣткахъ, а пестики на другихъ цвѣткахъ одной и той же особи (напр. у дуба, орѣха); у другихъ растеній (напр. у ивы) цвѣтки съ тычинками появляются на однихъ особяхъ, а цвѣтки съ пестиками—на другихъ особяхъ; у третьихъ растеній, хотя пестикъ и тычинки находятся вмѣстѣ въ одномъ и томъ же цвѣткѣ, но они достигаютъ полнаго развитія не одновременно; наконецъ, есть растенія, у которыхъ хотя тычинки и пестикъ находятся въ одномъ и томъ же цвѣткѣ и созрѣваютъ одновременно, но расположены относительно другъ друга, или околоцвѣтника, такимъ образомъ, что цвѣтенъ не можетъ попасть на рыльце пестика.

118. Точно также доказано, что пестикъ, опыленный цвѣтеніемъ съ другаго цвѣтка, или цвѣтеніемъ съ другой особи того вида, къ которому принадлежитъ опыляемое растеніе, — вообще производитъ большее число и притомъ сравнительно крупныхъ сѣмянъ, дающихъ болѣе крѣпкія растенія, нежели при опыленіи пестика цвѣтеніемъ съ своего собственнаго цвѣтка.

119. Эти и многія другія наблюденія, повидимому, доказываютъ, что своеобразное устройство, окраска, запахъ, сладкія отдѣленія и другія привлекающія особенности вѣнчика, тычиночекъ и пестика, равно какъ приспособленія ихъ другъ къ другу, къ формѣ и

привычкам настькомыхъ — имѣютъ своимъ назначеніемъ помѣшать самоопыленію, т. е. перенесенію на пестикъ цвѣтени съ тычиновъ того же самаго цвѣтка, и одновременно облегчить опыленіе цвѣтковой пылью, приносимую съ другихъ цвѣтковъ. Послѣдній способъ опыленія называется *перекрестнымъ опыленіемъ*.

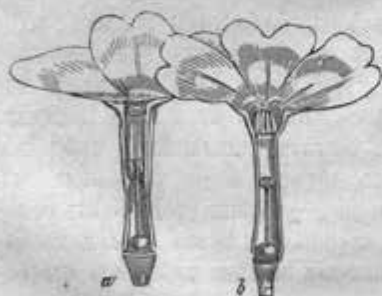
120. Относительно опыленія, цвѣтковые растенія могутъ быть вообще раздѣлены на двѣ категоріи, именно: на растенія, опыляемыя цвѣтенъю, переносимую на рыльце пестика вѣтромъ, и на растенія, опыляемые при посредствѣ настькомыхъ.

У растеній первой категоріи (т. е. опыляемыхъ при помощи вѣтра) тычинки и пестикъ размѣщены обыкновенно на различныхъ цвѣткахъ или на разныхъ особяхъ; цвѣтки ихъ не имѣютъ яркой окраски, лишены запаха, не отдѣляютъ сладкаго сока, а рыльцы ихъ покрыты волосами или ворсинками, удерживающими цвѣтенъ; у нѣкоторыхъ изъ этихъ растеній пыльники свѣшиваются за цвѣтокъ (напр. у подорожника, тополя, ивы, дуба); цвѣтенъ образуется въ большомъ количествѣ, она сухая и тонкая — какъ пыль (у березы, ольхи, сосны).

121. Съ другой стороны, у растеній, опыляемыхъ при посредствѣ настькомыхъ, существуютъ многочисленныя приспособленія для

опыленія пестика цвѣтенъю съ другаго цвѣтка или растенія. Для объясненія этого, достаточно привести нижеслѣдующіе примѣры.

122. У первоцвѣта имѣются двоякаго рода цвѣтки, которые иногда не встрѣчаются на одномъ и томъ же растеніи, именно: у однихъ цвѣтковъ тычинки помѣщены глубоко въ трубкѣ вѣнчика, а рыльце расположено выше ихъ, у самаго зѣва вѣнчика; у другихъ же цвѣтковъ, наоборотъ, — тычинки



Фиг. 56. Вертикальный разрѣзъ черезъ вѣнчикъ первоцвѣта: а. съ длиннымъ столбикомъ, б. съ короткимъ столбикомъ.

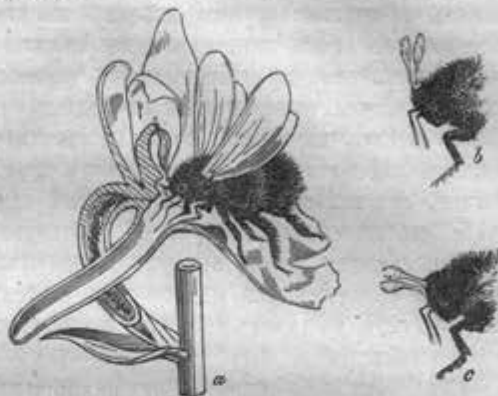
находятся у самаго зѣва вѣнчика, а рыльце сидитъ глубоко въ

трубокъ вѣнчика. На днѣ вѣнчиковыхъ трубокъ въ цвѣткахъ обоого рода находится нектаръ (медь).

Если пчела прилетаетъ на цвѣтокъ съ короткимъ столбикомъ, то просовываетъ свой хоботокъ на дно вѣнчика и, вытаскивая его обратно, уноситъ съ собою цвѣтень на брюшкѣ. Если затѣмъ она посѣтитъ другой цвѣтокъ тоже съ короткимъ столбикомъ, то не можетъ опылить его, а только еще больше унесетъ съ собою

цвѣтени. При посѣщеніи же цвѣтка съ длиннымъ столбикомъ, пчела должна оставить часть цвѣтневыхъ крупинокъ на рыльцѣ, находящемся въ зѣвѣ вѣнчика. Съ другой стороны, если пчела прилетитъ сперва на цвѣтокъ первоцвѣта съ длиннымъ столбикомъ, то произойдетъ обратное тому, что сейчасъ было описано, именно: она унесетъ цвѣтень на кончикъ хоботка и оставитъ ее на рыльцѣ цвѣтка съ короткимъ столбикомъ.

123. У кукушкиныхъ слезокъ (ятрышника) пыльникъ находится надъ рыльцемъ; онъ представляетъ наполненное липкимъ веществомъ углубленіе въ передней части цвѣтка, у основаніи губы; сама губа вытянута въ шпорецъ, содержащій сладкій сокъ. Пчела, прилетѣвшая на цвѣтокъ для добыванія нектара, просовывая свой хоботокъ въ шпорецъ, неминуемо прикасается своею головкою къ липкому пыльнику, и захватываетъ одну или обѣ липкія железки, къ которымъ пристаи двѣ булавообразныя массы цвѣтени; выходя изъ цвѣтка, насѣкомое уноситъ ихъ на передней части своей головы,



Фиг. 57. а. разрѣзъ цвѣта ятрышника; пчела сидитъ на губѣ, вставляя головкою липкую железу, къ которой пристаи массы цвѣтени; в пчелка на головку съ прямо-стоящими цвѣтневыми массами (подливаріями); с. тоже, но массы цвѣтени наклонены впередъ. Всѣ рисунки представлены въ увеличенномъ видѣ.

въ прямомъ положеніи. Пока цвѣтневая массы сохраняютъ это прямое или вертикальное положеніе на головкѣ пчелы, онѣ не могутъ попасть на рыльце другаго цвѣтка, посѣщаемаго насѣкомымъ; но по мѣрѣ того какъ липкія железки съеживаются, цвѣтневая массы наклоняются впередъ и принимаютъ горизонтальное положеніе; тогда цвѣтень должна прикоснуться къ рыльцу того цвѣтка, на который вслѣдъ затѣмъ прилетитъ пчела; и такъ какъ рыльце обладаетъ еще большею липкостью, то оно отрываетъ и удерживаетъ часть или все цвѣтень отъ головки пчелы, и цвѣтокъ такимъ образомъ опыляется. Далѣе, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, проходитъ много времени, прежде чѣмъ пыльцевыя массы примутъ горизонтальное положеніе, и пчела успѣетъ, посѣтивъ всѣ цвѣтки того растенія, съ которою она взяла ихъ, улетѣть на другое растеніе, которое тогда и опыляетъ цвѣтенью перваго растенія.

124. Такимъ образомъ, птицы съ длиннымъ и тонкимъ клювомъ, напр. колибри, а также нѣкоторыя крупныя ночныя бабочки—оплодотворяютъ цвѣты съ длинными шпорцами. Во всѣхъ этихъ и многихъ другихъ случаяхъ приспособленіе частей цвѣтка къ формѣ и привычкамъ насѣкомаго или птицы, и наоборотъ, до такой степени полно, что бесполезно разсуждать о томъ, приспособлено ли растеніе къ питанію животнаго, или животное — къ оплодотворенію растенія.

XXI. П л о д ъ .

Околоплодникъ, сѣмя.

125. Плодъ состоитъ изъ **околоплодника** (перикарпія или плодовой оболочки), заключающаго одно или нѣсколько зрѣлыхъ сѣмянъ. Строго говоря, плодомъ слѣдовало бы называть продуктъ оплодотворенія одного пестика; но это названіе распространяется также и на цѣлое собраніе плодовъ, принадлежащихъ различнымъ цвѣткамъ, но сидящимъ на одной цвѣточной оси или цвѣтоножкѣ (тутовая ягода, фиг. 58; сосновая шишка). Плоды послѣдняго рода называются *соплодіями* или *сборными плодами*, подобно тому, какъ собраніе

цвѣтковь называется *соцветіемъ* или *цвѣторасположеніемъ* (75). Далѣе, различные органы цвѣтка или соцветія, остающіеся при плодѣ, считаются частями плода; напр., плюска у желудка, которая образовалась изъ чешуеобразныхъ прицвѣтниковъ (79); далѣе—мякоть у яблока, шиповника и груши: она представляетъ разросшуюся цвѣтоножку; земляника (фиг. 64), состоящая изъ мясистаго цвѣтоложа, покрытаго зрѣлыми плодниками; винная ягода (ф. 59), представляющая полую, мясистую цвѣтоножку, со многими зрѣлыми плодниками внутри.

126. Изученіе плодовъ затруднительнѣе изученія прочихъ органовъ растенія: 1) вслѣдствіе разнообразія строенія ихъ, которое можетъ быть опредѣлено лишь посредствомъ изслѣдованія пестика (глава XVIII); 2) многія части, видимыя въ пестикѣ, часто или вовсе исчезаютъ въ плодѣ, или же являются замаскированными; 3) сѣмя не всегда настолько явственно различается отъ околоплодника, насколько сѣмяночка отъ завязи; 4) придаточные органы часто остаются при плодѣ или обволакиваютъ его; 5) плодники, будучи свободными въ пестикѣ, могутъ срастаться между собою въ плодѣ; 6) сѣмяноцы (110) иногда разрастаются и образуютъ придаточныя (ложныя) перегородки въ полости плода.

127. Приводимъ простѣйшую классификацію плодовъ: 1) **Стручкообразные**; это плоды сухіе, у которыхъ околоплодникъ раскрывается, по опредѣленнымъ линіямъ, на отдѣльныя части, называемыя **створками** (горохъ, бобы, левкой, чистотѣль); сюда по большей части принадлежатъ **раскрывающіеся** плоды; сѣмена ихъ послѣ разверзанія околоплодника, отдѣляются отъ него и выпадаютъ. 2) Сухіе плоды, не разверзающіеся по створкамъ и потому называемые **нераскрывающимися**; сѣмена такихъ плодовъ не выпадаютъ, но проростають въ околоплодникѣ, причемъ зародышъ или сбрасываетъ околоплодникъ (у подсолнечника, клена), или же сѣмядоли его остаются въ околоплодникѣ (напр. у дуба). Плоды этого рода раздѣляются на два вида: **орѣхъ**—плодь большой и твердый—и **сѣмянка**—плодь маленький и обыкновенно съ тонкимъ околоплодникомъ. 3) Нераскрывающіеся мясистые плоды: они или сгниваютъ на землѣ и такимъ образомъ освобождаютъ сѣмена, или поѣдаются птицами, которыя съѣдаютъ и перевариваютъ мякоть и выдѣляютъ сѣмена не-

вредимыми (яблоко, падубъ, омела, врыжовникъ). Въ ряду такихъ плодовъ, главнѣйшее мѣсто занимаютъ: **ягода** (виноградъ, смородина), имѣющая сочный околоплодникъ, и **костянка**, у которой внутренняя часть околоплодника тверда, т. е. представляетъ косточку, заключающую внутри сѣмя (вишня, слива).

128. Вышеприведенная классификація вовсе не знакомитъ съ особенностями устройства плода; этотъ недостатокъ устраняется приводимымъ ниже описаніемъ главныхъ формъ плодовъ, доступныхъ для начинающихъ; изучивъ его, можно познакомиться съ плодами лучше, чѣмъ иными способами. При изученіи плодовъ, начинающій долженъ обращать вниманіе на то, образуется-ли плодъ изъ верхней или нижней завязи (84 d); затѣмъ, если плоды состоятъ изъ нѣсколькихъ раскрывающихся плодниковъ, — необходимо замѣтить, какъ разверзаются они: вдоль по плодолистикамъ (по перегородкамъ), вдоль по швамъ (по створкамъ), или створками, отдѣляющимися отъ перегородокъ.

Чтобы избѣжать повторенія, мы приводимъ въ нижеслѣдующемъ перечисленіи также и описаніе сѣмянъ.

А) Сборные плоды или соплодія (125).

Шелковица (фиг. 58).—Собраніе плодовъ, изъ коихъ каждый представляетъ сухой, маленькій, нераскрывающійся, односѣмянный орѣшекъ, окруженный четырьмя сочными листочками околоцвѣтника.



Фиг. 58. Сборный плодъ шелковицы.

Винная ягода (фиг. 59)—есть полый внутри, мясистый цвѣтоносъ, съ прицвѣтниками на верхушкѣ; на своей внутренней поверхности содержитъ очень много плодовъ, изъ коихъ каждый представляетъ маленькую, нераскрывающуюся, односѣмянную сѣмянку, съ завядшими остатками околоцвѣтника.

Сосновая шишка—скопленіе деревянистыхъ чешуекъ; у основанія каждой изъ нихъ имѣется по два сѣмени (околоплодника у нихъ нѣтъ; см. 139).

В) Простые плоды, образовавшиеся из пестика одного цветка.

а) Нераскрывающиеся плоды из одного плодолистика.

Слива, вишня. Плодъ (костянка) образуется изъ верхней завязи; средний слой околоплодника очень мясистъ, внутренний же представляет косточку. Внутри послѣдней односѣмя, не имѣющее бѣлка.

Пшеница (фиг. 12). Плодъ (зерновка) образуется изъ верхней завязи; околоплодникъ очень тонкій, приросшій такъ плотно къ единственному сѣмени, что не можетъ быть отдѣленъ отъ него. Сѣмя бѣлковое. — Въ овсѣ и ячменѣ плодъ имѣетъ такое же строеніе, но заключенъ, кромѣ того, въ затвердѣвшіе прицвѣтники (мякина).

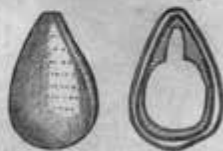
Крапива (фиг. 60). Плодъ (зерновка) маленький, изъ верхней завязи, сплюснутый, сухой, тонкій, односѣмянный; сѣмя бѣлковое.

Барбарисъ. Плодъ (ягода) образуется изъ верхней завязи; околоплодникъ мясистый. Сѣмянъ одно или два, бѣловыхъ.

Чертополохъ (фиг. 42). Плодъ (сѣмянка) имѣетъ на верхушкѣ чашечку, представляющую пучекъ шелковистыхъ волосковъ (хохолокъ). Сѣмя одно, прямое, безъ бѣлка. — У одуванчика (фиг. 41) верхушка плода вытянута въ длинный, клювообразный конецъ, на которомъ сидитъ подобный же хохолокъ. У маргаритки верхушка плода тупая и безъ хохолка.



Фиг. 59. а. вертикальный разсѣкъ нижней ягоды; б. мужской цвѣтокъ; с. женскій цвѣтокъ. Все значительно увеличено.

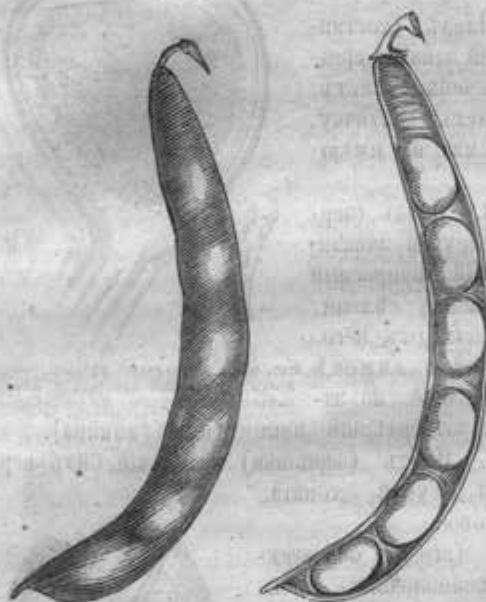


Фиг. 60. а. плодъ крапивы; б. разсѣкъ плода, показывающій положеніе зародка въ бѣлкѣ. Оба изображенія значительно увеличены.

б) Раскрывающіеся плоды—изъ одного плодолистика.

Горохъ, бобы (фиг. 61). Плодь (бобъ) образуется изъ верхней завязи, растрескивается на двѣ створки, по двумъ швамъ: наружному и внутреннему (спинному и брюшному). Сѣмянъ нѣсколько, безбѣлковыхъ, прикрѣпленныхъ къ тому шву (линіи растрескиванія), который расположенъ ближе (фиг. 47) къ свободной (несросшейся) тычинкѣ.

Ива. Плодь образуется изъ верхней завязи, раскрывается на двѣ створки. Сѣмянъ не много; онѣ безбѣлковые, съ длинными волосками при ихъ основаніи.

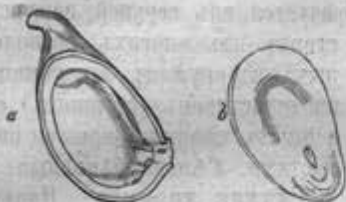


Фиг. 61. Плодь турецкаго бобова (фасоли), раскрывшійся на двѣ створки.

с) Нераскрывающіеся плоды—изъ нѣсколькихъ свободныхъ плодолистиковъ.

Лютикъ (фиг. 62). Плодниковъ много, сухихъ (сѣмянокъ), сидящихъ на сухомъ выпукломъ цѣтоложѣ. Въ каждой сѣмянкѣ по одному бѣлковому сѣмени.

Ежевика (фиг. 63), **малина**. Плодниковъ много; они мясисты (костинки), сидятъ на сухомъ выпукломъ цвѣтоложѣ. Въ каждомъ плодникѣ по одному безбѣлковому сѣмени.



Фиг. 62. а. разрѣзъ плода джуги, показывающій сѣмя; б. разрѣзъ сѣмени; внизу лежитъ маленький зародышъ, погруженный въ бѣлокъ. Все значительно увеличено.



Фиг. 63. Плодъ ежевики съ тычинками и чашечкою внизу.

Клубника (фиг. 64). Состоитъ изъ многихъ сухихъ плодниковъ (сѣмянокъ) сидящихъ на мясистомъ, сочномъ, выпукломъ цвѣтоложѣ. Въ каждомъ плодникѣ по одному безбѣлковому сѣмени.

Шиповникъ (фиг. 31). Состоитъ изъ многихъ или многихъ сухихъ плодниковъ (сѣмянокъ), сидящихъ на внутренней поверхности поллой, мясистой верхушки цвѣтоножки. Въ каждомъ плодникѣ по одному безбѣлковому сѣмени.



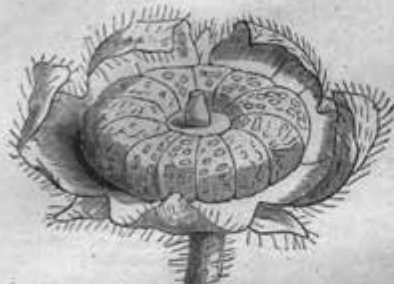
Фиг. 64. Плодъ клубники съ чашечкою и придатками внизу.

д) *Нераскрывающіеся плоды*—изъ нѣсколькихъ сросшихся плодolistиковъ.

Ясень. Плодъ образуется изъ верхней завязи, сухой, крылатый (крылатая сѣмянка, обыкновенно называемая *одно-крылаткою*, или *летучкою*); состоитъ изъ двухъ сросшихся плодниковъ; каждый плодникъ одногнѣздный, въ каждомъ гнѣздѣ по одному сѣмени (иногда одно гнѣздо недоразвивается). Сѣмена бѣловыя. Плодъ клена отли-

чается отъ предыдущаго только тѣмъ, что каждый плодолистикъ имѣетъ по крылышку (двукрылатка); послѣ созрѣванія, плодолистикъ отдѣляются одинъ отъ другаго, но не открываются настолько, чтобы сѣмена могли вынасть.

Мальва (фиг. 65). Плодъ образуется изъ верхней завязи; состоитъ изъ многихъ, расположенныхъ въ кружокъ, односѣмянныхъ плодолистиковъ (сѣмянокъ), соединенныхъ своими боковыми поверхностями. Сѣмена бѣлковыя.



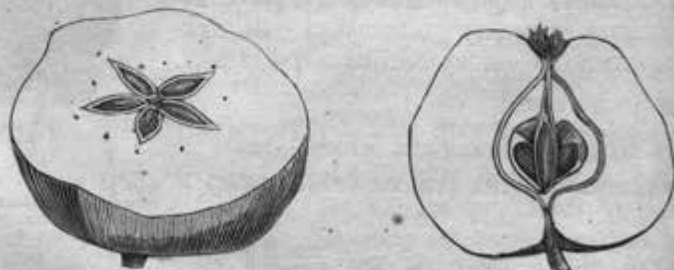
Фиг. 65. Плодъ мальвы, окруженный чашечкою; увеличенъ.

Глухая крапива. Плодъ образуется изъ верхней завязи, состоитъ изъ четырехъ сухихъ односѣмянныхъ зерновокъ. Сѣмена бѣлковыя.

Картофель. Плодъ (ягода) образуется изъ верхней завязи,

состоитъ изъ двухъ мясистыхъ плодолистиковъ, двугнѣздый; въ каждомъ гнѣздѣ много сѣмянъ. Сѣмена бѣлковыя.

Яблоко (фиг. 66). Плодъ пятигнѣздый, состоящій изъ пяти



Фиг. 66. Поперечный и продольный разрѣзъ яблока.

сросшихся боками плодолистиковъ, окруженныхъ мясистою, разросшеюся верхушкою цвѣтоножки; каждый плодникъ содержитъ одно

или два сѣмени. Сѣмяна безбѣлковыя. (Сюда же принадлежатъ: айва, груша, рябина и т. п.).

Крыжовникъ, смородина. Плодъ (ягода) образуется изъ нижней завязи, состоитъ изъ двухъ мясистыхъ плодолистиковъ, одногнѣздный, съ двумя сѣмяносами и многими сѣменами, погруженными въ мякоть. Сѣмена бѣлковыя.

Морковь, тминъ, укропъ. Плодъ образуется изъ нижней завязи, состоитъ изъ двухъ сросшихся, сухихъ плодолистиковъ (сѣмянокъ), которые впоследствии отдѣляются одинъ отъ другаго; каждый плодолистикъ содержитъ по одному бѣловому сѣмени.

Дубъ. Плодъ (желудь, орѣхъ) образуется изъ нижней завязи, изъ трехъ сросшихся плодолистиковъ; онъ помѣщается въ чашкообразной оберткѣ или плюскѣ (79); изъ этихъ трехъ плодолистиковъ развивается только одинъ, прочіе же въ зрѣломъ плодѣ представляются въ видѣ маленькихъ углубленій на верхушкѣ орѣха. Въ плодѣ одно безбѣлковое сѣмя.—У бука плодъ имѣетъ такое же устройство, съ тою лишь разницею, что три плода заключены въ общую деревянистую, четырехъстворчатую обертку, а каждый орѣшекъ—трехгранной формы.—Плодъ сладкаго (настоящаго) каштана совершенно сходенъ съ плодомъ бука.—У лѣснаго орѣшника (лещины) плодъ такого же устройства, но околоплодникъ деревянистый, а обертка (плюска) зеленая и кожистая.

е) *Раскрывающіеся плоды—изъ нѣсколькихъ сросшихся плодниковъ.*

Первоцвѣтъ или скороспѣлка. Плодъ (коробочка) образуется изъ верхней завязи, сухой, состоитъ изъ пяти плодолистиковъ, сросшихся въ одногнѣздную коробочку, открывающуюся на верхушкѣ пятью створками. Плодъ многосѣмянный; сѣмена бѣлковыя.

Фиалка или Анютины глазки (фиг. 53). Плодъ образуется изъ верхней завязи, сухой, представляетъ одногнѣздную, трехъстворчатую коробочку. Плодъ многосѣмянный; сѣмена бѣлковыя.

Левкой. (фиг. 67). Плодъ образуется изъ верхней завязи, сухой, со-

стоитъ изъ двухъ плодолистиковъ, образующихъ двугнѣздый стручокъ, раскрывающійся снизу вверхъ двумя створками, которыя впоследствии совсѣмъ отпадаютъ отъ цвѣтоножки. Плодъ многосѣмянный, сѣмена безбѣловые.



Фиг. 67. Стручокъ левкоя
съ отставшими
створками.

Макъ. Плодъ образуется изъ верхней завязи, сухой, состоитъ изъ многихъ плодолистиковъ, сросшихся въ одногнѣздную коробочку, которая открывается маленькими, остающимися створками, подъ рыльцемъ пестика. Плодъ многосѣмянный, сѣмена бѣловые.

Верескъ. Плодъ образуется изъ верхней завязи, сухой, состоитъ изъ пяти плодолистиковъ, срастающихся между собою такъ, что они образуютъ пяти-гнѣздную коробочку, гнѣзда которой растрескиваются продольно, вдоль спинки. Сѣмянъ много, онѣ бѣловые.

Рододендронъ. Плодъ его подобенъ плоду вереска, но плодолистки отдѣляются какъ одинъ отъ другаго, такъ и отъ центральной оси, и растрескиваются вдоль внутреннего шва (вблизи самой оси).

Касатикъ, шафранъ. Плодъ образуется изъ нижней завязи, состоитъ изъ трехъ плодолистиковъ, сросшихся въ трехгнѣздную коробочку, гнѣзда которой раскрываются вдоль спинки. Сѣмена въ большомъ числѣ, бѣловые.

Ятрышникъ. Плодъ образуется изъ нижней завязи, сухой; три плодолистика образуютъ одногнѣздную коробочку, растрескивающуюся тремя отваливающимися створками. Плодъ многосѣмянный; сѣмена безбѣловые, очень маленькія.

г) Раскрывающіеся плоды изъ нѣсколькихъ свободныхъ плодолистиковъ.

Водосборъ, борецъ, живокость, курослѣпъ, купальница. Плодъ образуется изъ верхней завязи, состоитъ изъ нѣсколькихъ (иногда до 20) сухихъ, многосѣмянныхъ плодолистиковъ, разверзаю-

щихся съ внутренней стороны; каждый плодolistиeвъ, образующій отдѣльный плодникъ, совершенно свободенъ. Сѣмяна бѣловыя.

129. Приспособленія для разсѣванія плодовъ и прикрѣпленія ихъ къ землѣ весьма многочисленны и чрезвычайно интересны для изученія. Многіе плоды имѣютъ крылатые придатки, принадлежащіе плодникамъ (напр. у клена, ясени) и облегчающіе перенесеніе плодовъ вѣтромъ, — или крючководныя щетинки (напр. у подмаренника), посредствомъ которыхъ они прицѣпляются къ шерсти животныхъ; или летучки изъ придаточныхъ органовъ (напр. прицѣпники у липы), или иглы и крючки (обертки у бука, конского каштана, лопуха). У нѣкоторыхъ плодовъ существуютъ нѣжные волоски (хохолокъ), образовавшіеся изъ чашечки (одуванчикъ, василекъ), и вслѣдствіе того они легко относятся даже малѣйшимъ вѣтромъ; иные плоды имѣютъ липкую поверхность, или же послѣдняя становится липкою послѣ паденія плодовъ на влажную землю, пригодную для проростанія сѣмянъ, — такое приспособленіе встрѣчается напр. у крестовника (*Senecio vulgaris*); нѣкоторые плоды привлекаютъ къ себѣ птицъ своимъ запахомъ, цвѣтомъ или сладкимъ вкусомъ — и переносятся ими. Наконецъ, немногіе плоды растрескиваются съ большою силою, при чемъ створки дѣйствуютъ на подобіе хлопнушки и разсѣваютъ сѣмена (напр. плоды бальзамина, недотроги, бѣшеннаго огурца (*Momordica elaterium*)).

XXII. С ѣ м я.

130. Сѣмя состоитъ изъ зародыша или ростка (35) и покрововъ (оболочекъ); иногда же, кромѣ того, содержитъ и бѣлокъ; оно представляетъ оплодотворенную и достигшую зрѣлости сѣмяночку, и въ періодъ зрѣлости оно становится уже независимымъ отъ произведшаго его растенія. Въ околоплоднику сѣмя прикрѣпляется посредствомъ короткой или длинной ножки, называемой сѣмяножкой (110); чрезъ нее поступаетъ пища изъ материнскаго растенія въ развивающееся сѣмя.

131. Оболочекъ обыкновенно бываетъ двѣ и онѣ иногда соотвѣтствуютъ двумъ оболочкамъ сѣмяночки (114); наружный сѣмян-

ной покровъ (**кожура**) бываетъ большею частью тверже и толще внутренняго и лишь въ очень рѣдкихъ случаяхъ сочень (напр. у граната). На кожурѣ заслуживаютъ особаго вниманія два мѣста, именно **рубчикъ**, т. е. точка прикрѣпленія сѣмени къ семяносу, и маленькое углубленіе—**сѣмявходъ**, чрезъ который цвѣтневая трубочка проникла внутрь сѣмяпочки (114). Корешокъ зародыша почти всегда направленъ къ этому сѣмявходу.

132. **Зародышъ** представляетъ въ маломъ видѣ будущее растеніе; въ немъ уже видны въ зачаточномъ состояніи нѣкоторые органы. Вполнѣ развитой зародышъ состоитъ изъ одной или нѣсколькихъ сѣмядолей, стеблевой почки (перышка) и корешка; изъ этихъ частей каждая сѣмядоль представляетъ листъ; перышко и корешокъ вмѣстѣ образуютъ ось; перышко есть восходящая часть этой оси и вырастаетъ въ стебель; корешокъ же—нисходящая часть оси и даетъ начало корню. Перышко у многихъ растений развивается лишь послѣ проростанія сѣмени.

Цвѣтковые растения имѣютъ два главнѣйшихъ вида зародыша, именно: съ одною и двумя сѣмядолями; у обоихъ видовъ есть перышко и корешокъ, но они чрезвычайно отличаются какъ по строенію, такъ и по способу развитія.

133. Односѣмядольный зародышъ часто имѣетъ цилиндрическую форму; верхняя часть его представляетъ сѣмядоль, на которой обыкновенно замѣчается или углубленіе или продольная трещина, въ которой и лежитъ перышко, т. е. зачатокъ стебля съ листьями. При проростаніи, перышко восходитъ вверхъ, развивается попеременно расположенные, часто влагалищныя листья; корешокъ или короткое время удлинняется, и впоследствии замѣняется придаточными корнями, или же онъ вовсе не развивается и при проростаніи пускаетъ сейчасъ же придаточные корни, окруженные при основаніи влагалищами (пшевица, фиг. 12).

134. Двусѣмядольный зародышъ имѣетъ болѣе сложное строеніе; двѣ сѣмядоли часто имѣютъ значительную величину, обѣ одинаковой величины и всегда расположены супротивъ; корешокъ маленький и часто короткий. Сѣмядоли могутъ быть толсты (у гороха, миндаля, дуба), или тонки (у клена), плоски (у клещевины), склад-

чаты (у мальвы, горчицы), морщинисты (у вьюнка); онѣ или имѣютъ сосудисто-волокнистые пучки, или ихъ не бываетъ въ нихъ. Сѣмядоли при проростаніи—или остаются подъ землею, нѣкоторое время не измѣняются, а затѣмъ сморщиваются и сгниваютъ (у гороха, бобовъ, дуба),—или при самомъ началѣ проростанія выносятся на поверхность земли и служатъ какъ зеленые листья (у льна, горчицы, фиг. 11), до тѣхъ поръ пока перышко не дастъ зеленыхъ листьевъ. При проростаніи сѣмени, перышко возрастаетъ кверху, рѣдко развивается влагалищные листья, а корешокъ значительно удлиняется и вѣтвится.

135. Бѣлокъ состоитъ изъ массы клѣтокъ, содержащихъ крахмалъ, масло, бѣлковыя вещества (17 и 20) и т. д., назначенные для питанія проростающаго зародыша. Обыкновенно бѣлокъ образуется въ зародышевомъ мѣшкѣ (116). Между зародышемъ и бѣлкомъ, соприкасающимся съ нимъ, не существуетъ никакой органической связи; но все-таки первый высасываетъ питательный матеріалъ изъ самыхъ ныхъ участковъ бѣлка.

136. Сѣмена, подобно плодамъ (129), снабжены различными приспособленіями для разсѣванія; онѣ являются или въ видѣ придаточныхъ образований, или для этой цѣли служатъ окраска, сочные покровы и т. д. У многихъ сѣмянъ кожура имѣетъ тонкое крылышко (сѣмена сосны); другія сѣмена покрыты длинными волосками (у хлопчатника), или же имѣютъ пучекъ волосковъ на одномъ концѣ (у иванъ-чая, кипрея), или при основаніи (у тополя, ивы); нныя послѣ увлаженія становятся слизистыми и, вслѣдствіе этого, пристають къ землѣ, при паденіи на почву, удобную для ихъ развитія (у кресса); нѣкоторыя изъ сѣмянъ, повидимому, привлекають птицъ своими блестящими красками, каковы напр. нѣкоторыя тропическія растенія изъ семейства мотыльковыхъ растеній, бобы которыхъ раскрываются, такъ что сѣмена дѣлаются видимыми; у нныхъ сѣмянъ кожура сочная (напр. у граната, магноліи, піона); наконецъ, есть сѣмена съ мясистымъ покровомъ или **кровелькою**, представляющею придатокъ, образовавшійся отъ разростанія сѣмяножки (130); такая кровелька встрѣчается у страстоцвѣта (*Passiflora*) и бересклета (*Evonymus*). Мускатное дерево приноситъ односѣмянный плодъ, похожій на персикъ;

онъ растрескивается вверху и обнажаетъ мускатный орѣхъ, окруженный кровелькою блестящаго яркочраснаго цвѣта (она извѣстна въ торговлѣ и въ общежитіи подъ именемъ *мускатнаго цвѣта*); безъ семянъ, кровелька эта привлекаетъ голубей, которые ѣдятъ мускатные орѣхи и переносятъ ихъ съ одного острова на другой (растение это встрѣчается на островахъ Молукскаго архипелага).

137. Время сохраненія въ сѣменахъ жизнѣности или всхожести очень различно. Примѣрами сѣмянъ, быстро утрачивающихъ способность проростать, могутъ служить сѣмена дуба, ялена. Обратный примѣръ продолжительнаго сохраненія всхожести представляютъ сѣмена индійскаго растенія—священнаго лотоса; одно изъ сѣмянъ его, взятое изъ гербарія, проросло, несмотря на то, что пролежало болѣе сотни лѣтъ. Считаютъ, что пшеница сохраняетъ прозябательную способность не долѣе семи лѣтъ. Указанія, будто бы пшеница «мумифицирована», т. е. добытая изъ египетскихъ гробницъ, всходила по прѣшествіи нѣсколькихъ тысячелѣтій, лишены всякой достовѣрности; тоже относится къ сѣменамъ малины, извлеченнымъ изъ одной римской гробницы. Съ другой стороны, чрезвычайно вѣроятно, что сѣмена могутъ оставаться въ землѣ долгіе годы, не теряя всхожести: по крайней мѣрѣ это доказываетъ внезапное появленіе въ большомъ количествѣ дрока (*Cytisus scorpiarius*) и сурѣпицы (*Sinapis arvensis*) на поднятой нови, пролежавшей долгое время безъ всякой обработки. Тѣмъ не менѣе трудно повѣрить, чтобы такое чрезвычайно сложное вещество, какъ живая протоплазма, могло сопротивляться химическимъ вліяніемъ воздуха и пр. въ теченіе многихъ сотенъ лѣтъ, и слѣдовательно трудно допустить, чтобы погребенныя на столѣтій періодъ сѣмена могли сохранить прозябательную силу.

XXIII. Поверхностные покровы и придатки.

138. Они представляютъ или выдѣленія изъ клѣточекъ кожицы (эпидермиса, 6), или видоизмѣненія ихъ оболочекъ, или, наконецъ, продукты разрастанія этихъ клѣточекъ. Покровы и придатки служатъ для очень различныхъ, но вполне опредѣленныхъ цѣлей: всѣ

они необходимы для поддержанія здоровья, роста или размноженія растенія. Главнѣйшіе изъ нихъ могутъ быть чрезвычайно наглядно распредѣлены въ слѣдующія категоріи, смотря по ихъ цѣли.

а) **Предохранительные покровы.** Простѣйшій изъ всѣхъ покрововъ этого рода представляетъ налетъ на виноградныхъ листьяхъ, канустныхъ листьяхъ, стручкахъ гороха и т. п. Этотъ налетъ состоитъ изъ выдѣленнаго клѣточками воска, который, будучи нерастворимъ въ водѣ, по всей вѣроятности служить для предохраненія лежащихъ подъ нимъ тканей. Къ этой же категоріи принадлежать также волоски и чешуйки.

Волосокъ представляетъ или выростокъ изъ клѣточки кожицы, или длинную клѣточку кожицы (волоски хлопчатника, вата), или рядъ клѣточекъ (напр. у коровяка). Волоски предохраняютъ нижележащія ткани отъ мокроты, холода, сухости и сильнаго свѣта. Часто они развѣтвляются (напр. волоски мальвы) или расходятся лучеобразно изъ одной точки, — въ такомъ случаѣ получается волосокъ въ видѣ звѣзды; если лучи такой звѣзды соединяются вмѣстѣ, то образуется чешуйка, напр. у лоха (*Elaeagnus*) и др.

б) **Защитительные.** Примѣромъ можетъ служить волосокъ жгучей крапивы, который представляетъ клѣтку, съ вытянутою шею и съ раздутымъ основаніемъ, сидящимъ въ ткани растенія; клѣтка эта содержитъ раздражающую кожу жидкость. При прикосновеніи, конецъ волоска входитъ въ тѣло, хрупкій кончикъ клѣточки отламывается, и жидкость изливается въ ранку.

с) **Притягательные или привлекающіе.** Волоски, отдѣляющіе сахаристую или пахучую жидкость, встрѣчаются очень часто и, безъ сомнѣнія, назначены для привлеченія птицъ и насѣкомыхъ, съ цѣлью оплодотворенія цвѣтовъ или захватыванія, а слѣдовательно и разсѣванія, сѣмянъ.

•d) **Питательные.** Железистые волоски росянки (*Drosera*), жирянки (*Pinguicula*), во-первыхъ, задерживаютъ насѣкомыхъ, садящихся на листья (а слѣдовательно дѣйствуютъ такъ же, какъ **задерживающіе** органы;) во-вторыхъ, всасываютъ изъ насѣкомыхъ пищу. Липкій стебель одной смолевки (*Lychneis viscosa*) и многихъ другихъ растеній, быть можетъ, служить между прочимъ и для той же цѣли.

е) Придатки для воспользования. Сюда преимущественно относятся шишки, представляющие скопления многих члѣсточекъ кожицы и имѣющіе загнутую, какъ бы крючковидную, форму. При помощи ихъ—ежевика, нѣкоторые подмаренники и звѣздчатки и нѣкоторыя изъ розъ цѣпляются за кусты и такимъ образомъ достигаютъ свѣта. При помощи же шиповъ—канатообразные стебли пальмы ротанга (растущей въ Индіи) взбираются на высочайшія лѣсныя деревья и простираютъ къ солнцу свои листья и цвѣты. Не слѣдуетъ, однако, смѣшивать шишки съ колючками (65).

XXIV.—Голосѣмьяныя растенія.

Хвойныя и саговыя.

139. Существуетъ небольшая, но хорошо извѣстная группа цвѣтковыхъ растеній, отличающаяся настолько отъ всѣхъ прочихъ, что она требуетъ отдѣльнаго описанія. Къ этой группѣ главнымъ образомъ относятся **хвойныя**, куда принадлежатъ сосны, ели, лиственницы, тиссы, кипарисы, можжевельники и т. п., а также **саговыя**—растенія, похожія на пальмы и растущія въ теплыхъ и жаркихъ странахъ. Всѣ они представляютъ деревья или кустарники растущіе много лѣтъ; цвѣтки ихъ не имѣютъ околоцвѣтника, почти всегда собраны въ мужскія и женскія шишки, состоящія изъ чешуекъ, расположенныхъ спирально вокругъ деревянистой оси или стержня. Предполагаютъ, что эти растенія были обитателями земнаго шара гораздо ранѣе всѣхъ прочихъ цвѣтковыхъ растеній.

140. **Голосѣмьяныя** растенія сходны съ двудольными, по формѣ и способу проростанія зародыша, который, однако, часто имѣетъ три или болѣе сѣмянодолей; далѣе—по способу утолщенія ствола, именно отложеніемъ новыхъ годовичныхъ слоевъ изъ камбія (56); съ другими же цвѣтковыми растеніями они сходны тѣмъ, что имѣютъ тычинки и яички: Отъ двудольныхъ они отличаются тѣмъ, что слои древесины, образующіеся послѣ перваго года, всегда бываютъ лишены сосудовъ, вмѣсто которыхъ въ древесинной ткани образуются удлиненныя члѣточки съ окаймленными порами (трахеиды),—а отъ всѣхъ прочихъ

цвѣтковыхъ растений они разнятся особеннымъ устройствомъ цвѣтени, отсутствіемъ завязи,—такъ что сѣмяпочки (ячки) голыя,—и способомъ развитія зародыша.

141. Тычинки голосѣмянныхъ растений болѣею частью состоятъ изъ одного или большаго числа пыльниковыхъ гнѣздъ, не имѣютъ нитей и расположены на нижней поверхности чешуекъ мужской шишки. Цвѣтневая трубочка образуется не прямо чрезъ вытягиваніе внутренней оболочки пыльца, а сперва внутри крупинки происходитъ одно или нѣсколько дѣлений, такъ что внутри ея образуется нѣсколько клѣточекъ, и впослѣдствіи одна изъ нихъ вытягивается въ цвѣтневую трубочку.

142. Сѣмяпочки помѣщаются на верхней поверхности чешуекъ женской шишки; каждая чешуйка представляетъ открытый плодолистикъ, сидящій на прицвѣтникѣ и сросшійся съ нимъ; прицвѣтники эти явственно замѣтны у пихты и лиственницы, но не замѣтны у зрѣлыхъ шишекъ ели и сосны. Ячки походятъ на ячки прочихъ цвѣтковыхъ растений и, подобно имъ, имѣютъ одинъ или два покрова; при чемъ бываютъ или прямыя, или обратныя, вслѣдствіе болѣе сильнаго роста одной стороны ихъ (115). Они голыя, т. е. не закрыты плодолистикомъ, а потому самыя растенія и носятъ названіе голосѣмянныхъ. Зародышевый мѣшокъ въ ранній періодъ выполняется паренхимными клѣточками. Въ этой ткани нѣсколько самыхъ верхнихъ клѣточекъ, выполняющихъ верхушку мѣшка, достигаютъ болѣе величины, которыя представляютъ **вторичные зародышевые мѣшки**. Каждый вторичный зародышевый мѣшокъ дѣлится поперечною перегородкою на двѣ неравныя клѣточки: одну верхнюю—меньшую и другую нижнюю—большую; меньшая клѣточка затѣмъ дѣлится (у многихъ видовъ), продольными перегородками, на четыре клѣточки, оставляя между собою каналъ для прохода цвѣтневой трубки; эти четыре клѣтки, такъ сказать, прикрываютъ собою нижнюю клѣточку, которая и оплодотворяется.

143. Оплодотвореніе производится посредствомъ цвѣтневой крупинки, которая переносится вѣтромъ и падаетъ на верхушку ядра открытой сѣмяпочки; цвѣтневая трубочка проникаетъ внутрь ядра, раздвигая и частію растворяя его клѣточки, лежащія на пути, и дохо-

доть до первичнаго зародышеваго мѣшка. Здѣсь она проходитъ по каналу между четырьмя клѣточками, лежащими надъ вторичнымъ мѣшкомъ, доходить и прикасается ко вторичному мѣшку. Вслѣдствіе этого прикосновенія (оплодотворенія), содержимое вторичнаго мѣшка раздѣляется поперечной перегородкой на двѣ части, изъ коихъ нижняя въ свою очередь дѣлится и образуетъ четыре длинныхъ нити, которыя раздѣляются и вѣдряются въ ткань первичнаго мѣшка и ядра. Затѣмъ каждая нить начинаетъ образовывать на своемъ концѣ зародышъ, посредствомъ дѣленія клѣточекъ; но изъ многихъ такихъ зародышей обыкновенно только одинъ достигаетъ полнаго развитія.

144. Такимъ образомъ, у голосѣмянныхъ растений зародышевый мѣшокъ образуетъ не одинъ зародышевый пузырекъ, дающій начало зародышу, — а въ первичномъ зародышевомъ мѣшкѣ образуется нѣсколько вторичныхъ зародышевыхъ мѣшковъ, изъ коихъ каждый даетъ начало четыремъ зародышамъ; у нѣкоторыхъ голосѣмянныхъ растений существуетъ восемь и болѣе вторичныхъ зародышевыхъ мѣшковъ, изъ коихъ каждый производитъ по четыре зачатка зародыша; но обыкновенно даже и въ этомъ случаѣ изъ 32 зачаточныхъ зародышей только одинъ достигаетъ полнаго развитія, всѣ же прочіе не развиваются и исчезаютъ.

XXV. Классификація.

145. Классификація растений имѣетъ цѣлью дать ясное представленіе о томъ родствѣ, которое существуетъ между ними, и выразить эти родственныя отношенія точными опредѣленіями, такъ чтобы ихъ можно было передавать устно или письменно—и тѣмъ облегчать ознакомленіе съ растениями и содѣйствовать изученію ихъ.

146. Въ основѣ всѣхъ классификацій растений лежитъ тотъ фактъ, что растения при изученіи представляются родственными между собою, подобно членамъ человѣческой расы, при чемъ это родство можетъ быть по прямой или по боковой линіи. Какого бы взгляда мы ни держались относительно происхожденія растительныхъ формъ (видовъ), результаты, получаемые при классификаціи растений, да и самый путь опредѣленія степени родства между ними, остаются одинаковыми, не-

зависимо отъ того, будемъ ли мы считать, что растенія произошли отъ одного или нѣсколькихъ общихъ предковъ.

147. Для цѣлей классификаціи **номенклатура** является существенно необходимою; наилучшая номенклатура—та, которая коротко и ясно характеризуетъ отличительные признаки растенія или группы растений, которымъ придается то или другое названіе. Для этой цѣли обыкновенно пользуются латинскими и греческими словами, такъ какъ латинскій и греческій языки приняты образованными людьми всѣхъ цивилизованныхъ странъ; къ тому же, эти языки, вслѣдствіе своей гибкости и гармоничности звуковъ, легко поддаются образованію сложныхъ словъ.

148. При классификаціи растений постоянно употребляются слѣдующія названія: *недѣлимое* или *особь*, *разновидность*, *видъ*, *родъ*, *семейство*, *классъ*, *подцарство*. Когда хотять назвать какое-либо растеніе, то ставятъ рядомъ родовое и видовое названія его, при чемъ какъ при латинскомъ, такъ и при русскомъ наименованіи, всегда слѣдуетъ сперва родовое, а потомъ видовое названіе; напр.: *Pisum sativum*, горохъ посѣвной, *Lathyrus odoratus*, горошекъ душистый и проч.

Видъ есть совокупность особей, происхожденіе которыхъ отъ общаго родича или доказано, или можетъ быть допущено, вслѣдствіе большаго сходства между недѣлимыми. Но такъ какъ не существуетъ двухъ особей, совершенно одинаковыхъ, и такъ какъ число случаевъ несходства особей съ родительскою формою (т. е. произведшею ихъ) бываетъ тѣмъ больше, чѣмъ значительнѣе количество особей, произведенныхъ сѣменами, то часто трудно опредѣлить границы вида. Такія несходныя формы (особи) составляютъ **разновидности** (150); потомки ясно выраженной, отмѣченной характерными признаками, разновидности, передающей по наслѣдству свои особенности съ большимъ постоянствомъ посредствомъ сѣмянъ, —называются **породою** (расою), а иногда и **подвидамъ**.

Родъ есть совокупность видовъ, сходныхъ между собою въ большинствѣ важныхъ, существенныхъ признаковъ строенія; напр., различные колокольчики, ивы и т. д. составляютъ роды: колокольчиковъ, ивъ и т. д.

Порядокъ или семейство есть совокупность родовъ, сходныхъ въ нѣкоторыхъ важныхъ признакахъ. Эти характерные признаки иногда ускользаютъ отъ обыкновеннаго наблюдателя; напр. морковь и укропъ представляютъ два рода одного семейства, хотя по наружному виду они очень различны. Въ другихъ случаяхъ причисленіе родовъ къ одному и тому же семейству основывается на сходствѣ цвѣтовъ и плодовъ; такое сходство нельзя подмѣтить безъ знанія ботаники; примѣромъ его могутъ служить лютикъ и водосборъ, которые хотя очень несходны другъ съ другомъ по внѣшнему виду, однако должны принадлежать къ одному семейству.

Классомъ называется еще болѣе обширная группа растений; напр., однодольныя и двудольныя растенія составляютъ два отдѣльныхъ класса. Всѣ классы соединяются въ два **подцарства**, именно цвѣтковыхъ и безцвѣтковыхъ растеній, образующихъ вмѣстѣ растительное царство.

149. Индивидуальность. Часто растенія, въ особенности многолѣтнія, разсматриваются какъ сложные существа, какъ собранія или колоніи особей; такое воззрѣніе основывается на томъ, что отдѣленные отъ растенія почки становятся отдѣльными, самостоятельными особями,—что многія части ежегодно отмираютъ и замѣняются снова подобными же частями, и что значительная масса дерева или куста отмираетъ и остается на растеніи, какъ мертвое вещество, во всю послѣдующую жизнь растенія, представляя лишь какъ бы опору для новыхъ почекъ, развивающихся изъ живыхъ тканей, окружающихъ мертвую часть. Но если у нѣкоторыхъ растеній почки способны сдѣлаться самостоятельными особями, то у другихъ даже отдѣльная простая клѣтка можетъ играть роль почки, т. е. воспроизводить новое, самостоятельное растеніе; поэтому, если отвѣтъ на вопросъ: «Что такое растительная особь или недѣлимое?» обуславливается способностью частей его къ самостоятельному существованію, то вопросъ является чисто умозрительнымъ, теоретическимъ, и для насъ остается одинъ исходъ, именно—считать особью или недѣлимымъ всякое отдѣльное растеніе, покуда оно представляетъ одно органическое цѣлое.

150. Происхожденіе разновидностей. Результатомъ перекрестнаго опыленія (119) является то, что свойства или качества двухъ

различныхъ особей соединяются въ зародышѣ и проявляются въ будущемъ растеніи; отсюда слѣдуетъ, что потомство особи, оплодотворенной цвѣтеніемъ съ другой особи, должно болѣе или менѣе уклоняться отъ произведшаго его растенія. Точно также сѣмена, взятая съ различныхъ частей одного и того же растенія и получавшія неодинаковую пищу, произведутъ растенія въ большей или меньшей степени несходныя съ родительскимъ растеніемъ. Къ этимъ причинамъ несходства присоединяется еще дальнѣйшее вліяніе условій, при которыхъ прозябаютъ сѣмена и развиваются будущія растенія.

151. Зная эти факты, садовники сильно удобряютъ почву подъ нѣкоторыя растенія, другія же подвергаютъ перекрестному опыленію, для того, чтобы получить новые «тоны», «играющія растенія» и т. д., какъ они выражаются; выращивая растенія изъ сѣмянъ, созрѣвшихъ при этихъ условіяхъ, они получаютъ нѣкоторое количество особей, отличающихся въ различной степени отъ своихъ родителей.

152. Природа дѣйствуетъ гораздо медленнѣе человѣка: въ самомъ дѣлѣ, лишь немногія сѣмена, выпадающія сами собою, даютъ растенія, достигающія зрѣлости; большая же часть ихъ погибаетъ, или падая на каменистую почву, или отъ засухи, или съѣдается животными, птицами, насѣкомыми, а если и всходитъ, то молодыя растенія заглушаются, поѣдаются или уничтожаются какимъ-либо другимъ способомъ. Изъ переживающихъ растеній наиболѣе многочисленными оказываются тѣ, которыя имѣютъ строеніе и качества своихъ родителей, т. е. такія растенія, которыя всего болѣе будутъ походить на своихъ родителей по наружнымъ признакамъ. Такимъ образомъ, новыя, явственно выраженные, характерныя разновидности, — столь легко получающіяся въ саду, образуются сравнительно рѣдко въ дикой природѣ.

153. Происхожденіе видовъ. Относительно происхожденія видовъ существуютъ два предположенія или двѣ теоріи. Одна изъ нихъ, именно теорія **независимаго творенія**, принимаетъ, что виды были созданы такими, какими они существуютъ въ настоящее время, и притомъ каждый въ количествѣ одного или двухъ особей. По другой теоріи — теоріи **развитія** — всѣ растенія произошли отъ одной или немногихъ первоначально созданныхъ, простѣйшихъ формъ. Первое уче-

не носить совершенно умозрительный характер и, по самому существу своему, не может подлежать проверкѣ; ничему не научая, не давая толчка къ новымъ изслѣдованіямъ, оно есть лишь плодъ безнадежности изслѣдователей и мыслителей проникнуть въ тайну природы. Второе ученіе, — вѣрно ли оно вполне или лишь отчасти, — быстро приобретаетъ послѣдователей, по слѣдующимъ причинамъ: большая часть явленій растительной жизни можетъ быть объяснена при помощи этой теоріи; оно указало на многое, что теперь неопровержимо доказано; оно породило множество плодотворныхъ изслѣдованій. — и, наконецъ, оно направило многихъ изслѣдователей къ открытію новыхъ фактовъ во всѣхъ отдѣлахъ ботаники. Считается доказаннымъ: 1) Что потомки каждаго растенія болѣе или менѣе уклоняются по признакамъ отъ своихъ родителей. 2) Что изъ этихъ уклонившихся потомковъ одни приспособлены лучше, чѣмъ другіе, и даже иногда лучше, нежели ихъ родители, для переживанія въ той средѣ, гдѣ растетъ растеніе. 3) Что внѣшнія условія, подобно особямъ, также способны измѣняться. 4) Что между потомками значительно большее число умираетъ до наступленія полной зрѣлости и что лишь немногіе доживаютъ до нея, и эта большая смертность обусловливается тѣмъ, что внѣшнія условія не соответствовали требованіямъ погибшихъ растений. 5) Что изъ уклонившихся отъ родительскаго типа потомковъ переживаютъ и достигаютъ зрѣлости тѣ, которые всего лучше приспособлены къ развитію при данныхъ внѣшнихъ условіяхъ. 6) Что эти уклонившіеся отъ родительскаго типа потомки, въ концѣ концовъ, вытѣсняють, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, родоначальную форму. 7) Что разница между видами и разновидностью есть лишь количественная: уклоненія, накопившіеся въ теченіи послѣдовательнаго ряда поколѣній, обращаются въ видовые признаки, а послѣдніе, такимъ же процессомъ, — въ родовые, — и такъ далѣе.

154. Главное препятствіе къ принятію этого ученія заключается въ трудности указать на достаточную причину кажущейся неизмѣняемости видовъ въ теченіи ограниченаго періода времени. Но и это препятствіе теряетъ свое значеніе — въ виду того соображенія, что никакое крупное уклоненіе отъ родительскаго типа, вообще говоря,

не можетъ быть обусловлено внѣшними условіями, и что измѣненія въ формахъ происходятъ въ узкихъ границахъ въ теченіи одного или немногихъ поколѣній, подобно тому, какъ и естественныя условія измѣняются очень медленно въ короткіе промежутки времени.

155. Помѣсями или гибридами называются продукты оплодотворенія сѣмянпочекъ одного вида цвѣтенію съ другаго вида; ихъ называютъ также ублюдками. Въ природѣ помѣси встрѣчаются рѣдко, искусственнымъ же путемъ онѣ получаютъ легко. Многія помѣси быстро растутъ и обильно цвѣтутъ, но рѣдко приносятъ сѣмяна, что зависитъ или отъ ненормальнаго устройства сѣмянпочекъ, или отъ недоброкачества цвѣтени. Съ другой стороны, онѣ часто даютъ много хорошихъ сѣмянъ, если опыляются цвѣтенію одного изъ своихъ родителей.

Гибридизація (скрещиваніе двухъ различныхъ видовъ) даетъ въ садоводствѣ болѣе успѣшныя результаты, нежели даже перекрестное опыленіе (151); такъ, непахучій видъ, послѣ опыленія цвѣтенію съ душистаго вида, можетъ дать пахучую помѣсь; скрещивая виды различные по величинѣ, формѣ, окраскѣ цвѣтка, съ различными плодами и листьями, съ раннимъ или позднимъ цвѣтеніемъ и т. д., можно соединить въ одномъ потомкѣ разнообразныя качества, принадлежащія разнымъ родителямъ.

XXVI.—Физиологическіе опыты.

156. Поглощеніе и испареніе воды.—Выкопайте осторожно три экземпляра лютика—такъ, чтобы не повредить корней; положите одно растеніе (№ 1) на столъ, другое (№ 2) опустите корнями въ воду, а третье (№ 3) подвѣсьте корнями вверхъ надъ стеклянкою съ водою, такъ, чтобы часть листьевъ была погружена въ воду, а корни оставались на воздухѣ. Черезъ нѣкоторое время, растеніе № 1 завянетъ; № 2 будетъ совершенно свѣжо, а у № 3 завянетъ часть, непогруженная въ воду. Опытъ съ растеніемъ № 1 показываетъ, что вода, находившаяся въ немъ, испарилась съ его поверхности; опытъ № 2—что вода была поглощаема корнями и проводилась изъ

нихъ въ листья; наконецъ, опытъ № 3 — что погруженные въ воду листья не доставляютъ воды частямъ растенія, находящимся въ воздухѣ.

157. Разложеніе угольной кислоты воздуха растеніями при дѣйствіи солнечнаго свѣта. — Оторвите не очень большую вѣточку какого нибудь подводнаго растенія (напр. бѣлаго водянаго лютика), или возьмите нѣсколько листьевъ и положите ихъ въ какой нибудь стеклянный сосудъ, наполненный водою, — и выставьте затѣмъ на прямой солнечный свѣтъ. Если вѣточка или листья остались погруженными подъ воду, то чрезъ нѣсколько времени легко можете замѣтить, что изъ одного какого-нибудь конца листа или вѣточки начинаютъ быстро выдѣляться небольшіе пузырьки газа; если поставить сосудъ съ растеніемъ въ тѣнь, то выдѣленіе прекращается; на яркомъ свѣтѣ оно опять возобновляется. Эти пузырьки содержатъ значительное количество чистаго кислорода—газа, образовавшагося изъ угольной кислоты, которая была растворена въ водѣ и всосана растеніемъ. Этотъ опытъ показываетъ, что растенія обладаютъ способностью, въ присутствіи солнечнаго свѣта, разлагать угольную кислоту на двѣ части: углеродъ и кислородъ, при чемъ углеродъ остается въ растеніи, а кислородъ выдѣляется обратно въ воздухъ.

158. Дыханіе. — Въ зеленыхъ частяхъ растеній, выдѣленіи углекислоты, которое происходитъ при дыханіи всѣхъ живыхъ существъ, не замѣчается потому, что одновременно хлорофиллъ разлагаетъ угольную кислоту. Такое выдѣленіе ея очень замѣтно въ частяхъ, не имѣющихъ зеленого цвѣта.

Наполните треть широкогорлой бутылки, размоченнымъ горохомъ или распустившимися цвѣточными головками ромашки или маргаритки — и затѣмъ заткните ее пробкою. Если черезъ нѣсколько часовъ осторожно открыть бутылку и просунуть въ нее горящую лучинку, то она погаснетъ въ воздухѣ, наполняющемъ бутылку. Это зависитъ отъ того, что горохъ (или головки) поглотили кислородъ воздуха и, взаимѣнъ его, выдѣлили углекислоту.

Принимая особыя предосторожности и употребляя очень чувствительный термометръ, возможно замѣтить явственное повышеніе температуры во время выдѣленія угольной кислоты. Приготовленіе соды можетъ служить хорошимъ примѣромъ такого повышенія температуры.

159. Испареніе воды.—Срѣжьте двѣ вѣточки съ одного и того же растенія, затѣмъ помѣстите одну изъ нихъ въ теплое, а другую въ холодное мѣсто. Вы замѣтите, что первая вянетъ гораздо скорѣе второй. При помощи чувствительныхъ вѣсовъ, можно удостовѣриться, что это завяданіе происходитъ отъ значительной потери воды. Испареніе ея идетъ быстрѣе въ тепломъ, нежели въ холодномъ воздухѣ.

160. Проростаніе сѣмянъ.—Повѣсьте на ниткѣ бобъ, горохъ или сѣмя рѣдьки въ горлышкѣ бутылки съ широкою шейкою, надъ поверхностью влитой въ нее воды, и поставьте затѣмъ бутылку въ теплое мѣсто. Вода будетъ испаряться и дѣлать влажнымъ подвѣшенное сѣмя,—и оно начнетъ проростать. Сгустившаяся изъ паровъ вода не содержитъ постороннихъ частицъ: очевидно, слѣдовательно, что сѣмена для своего проростанія нуждаются только въ чистой водѣ; вещества же растворенныя въ ней—безполезны.

Если этотъ опытъ повторить въ очень маленькой бутылочкѣ и притомъ плотно закупоренной, то сѣмя не проростетъ. Это показываетъ, что для проростанія нуженъ еще кислородъ воздуха, котораго мало въ заткнутой бутылочкѣ.

Повторите тотъ же опытъ съ двумя рядами стьянокъ, при чемъ однѣ изъ нихъ поставьте въ теплое, а другія въ прохладное мѣсто,—и сравните, чрезъ сколько времени проростутъ сѣмена въ разныхъ стьянкахъ. Вообще, въ болѣе тепломъ воздухѣ проростаніе начинается скорѣе.

161. Дѣйствіе свѣта на образованіе хлорофилла.—Посѣйте нѣсколько сѣмянъ гороха, или другаго какого нибудь растенія и держите горшки въ темномъ мѣстѣ. Выросшія растенія и ихъ листочки будутъ блѣдно-желтаго цвѣта. Перенесите затѣмъ эти проростающія растенія на солнечный свѣтъ,—и листочки позеленѣютъ. Сравните скорость развитія ихъ на свѣтѣ и въ темнотѣ.

162. Окраска цвѣтовъ не зависитъ отъ свѣта.—Вырастите нѣсколько экземпляровъ гіацинта, различной окраски, въ совершенно темномъ мѣстѣ. У растений распускаются листья и цвѣты; первые будутъ блѣдно-желты, а послѣдніе (цвѣты) будутъ окрашены въ такой же цвѣтъ, какъ будто они росли на свѣтѣ.

163. Геліотропизмъ.—Поставьте горшокъ съ проростающими

сѣмянami рѣдки, льна и пр. на окно. Черезъ нѣсколько дней, вы увидите, что стебли наклонятся къ стеклу. Это явленіе называется *гелиотропизмомъ* и обуславливается неравнобѣрнымъ дѣйствіемъ свѣта на сторону стебля, обращенную къ нему и обращенную въ комнату, вслѣдствіе чего послѣдняя сторона растетъ скорѣе, чѣмъ первая, — что и производитъ изгибъ стебля. Совершенно по той же причинѣ наклоняются къ стеклу всѣ вѣтви и листья растений, стоящихъ на окнахъ.

Растеніе, освѣщенное одинаково со всѣхъ сторонъ (напр. на полѣ, въ оранжереяхъ), а также и стоящее въ темнотѣ — растетъ почти всегда совершенно прямо. Проростающее въ темнотѣ сѣмя вытягиваетъ свой стебелекъ быстрѣе, чѣмъ сѣмя, проростающее на свѣтѣ.

Посадите нѣсколько экземпляровъ проростающаго льна и пр. въ закрытый ящикъ, въ одну стѣнку котораго вставлено красное стекло; изгиба у растений не будетъ. Но повторите тотъ же опытъ со стекломъ синяго цвѣта, — и вы увидите, что растенія наклонятся также, какъ и при дѣйствіи дневнаго свѣта. Слѣдовательно, не всѣ лучи свѣта производятъ это дѣйствіе.

XXVII.—Школьный садъ цвѣтковыхъ растений.

Ниже представленъ списокъ такихъ легко получаемыхъ и легко разводимыхъ растений, которыя доставятъ учителю обширный матеріалъ при преподаваніи начальной ботаники, которыя дадутъ понятіе объ естественной системѣ растений и которыя доставятъ практическое знакомство со многими полезными растеніями, разводимыми въ умѣренномъ поясѣ.

Этотъ списокъ можетъ быть неопредѣленно увеличенъ, смотря по познаніямъ учителя, величинѣ сада, свойству его почвы, по средствамъ, находящимся подъ рукою для полученія сѣмянъ или корней и, наконецъ, смотря по денежнымъ средствамъ. Въ саду должно находиться достаточное количество каждаго вида, такъ чтобы каждый ученикъ имѣлъ возможность рѣзать и изслѣдовать растенія, вмѣстѣ съ учителемъ.

Растенія, обозначенныя звѣздочкою, не могутъ быть легко вве-

дены въ такой школьный садъ по затруднительности культуры, но ихъ названія должны быть упомянуты въ принадлежащихъ имъ мѣстахъ и вниманіе учениковъ должно быть обращено на самыя растенія, растущія въ окрестныхъ лѣсахъ или садахъ. Къ этому собранію могутъ быть, смотря по желанію, прибавлены нѣсколько папоротниковъ и хвощей.

Группа I. — **Покрывосѣмянныя**. Цвѣтковые растенія, яички которыхъ заключены въ завязь. Древесина имѣетъ сосуды.

Классъ I. ДВУДОЛЬНЫЯ.

Отдѣленіе I. Цвѣты обыкновенно съ чашечкою и вѣнчикомъ, лепестки котораго не срастаются между собою. Тычинки прикрѣплены непосредственно подъ завязью (а не къ чашечкѣ). Завязь всегда верхняя.

Сем. **лютиковыхъ** (Ranunculaceae). — Ломоносъ (Clematis), вѣтренница (Anemone), прострѣль (Pulsatilla), лютикъ (Ranunculus), чистякъ (Ficaria), водосборъ (Aquilegia), живокость (Delphinium), купальница (Trollius), піонъ (Paeonia).

Сем. **барбарисовыхъ** (Berberideae). — Барбарисъ обыкновенный (Berberis vulgaris).

Сем. **маковыхъ** (Papaveraceae). — Макъ полевій и дикій; чистотѣль (Chelidonium).

Сем. **дымянковыхъ** (Fumariaceae). — Хохлатка (Corydalis), дымянка (Fumaria).

Сем. **крестоцѣтныхъ** (Cruciferae). — Сурѣлица (Barbarea), сердечникъ (Cardamine), гулявникъ (Sisymbrium), капуста, рѣпа огородная и полевая, горчица, икотникъ (Ficaria), хрѣнь, арутка (Thlaspi), жеруха (Lepidium), пастушья сумка (Capsella), свербига (Bunias), рѣдка и редисъ (Raphanus); левкой.

Сем. **фіалковыхъ** (Violariaceae). — Анютины глазки (Viola tricolor).

Сем. **гвоздичныхъ** (Caryophyllaceae). — Гвоздика (Dianthus), мыльнянка (Saponaria), смолевка, хлопущки (Silene), горицветъ (Lychnis), куколь (Agrostemma), торница или шпегрель (Spergula), мокрица и звѣздчатка (Stellaria), яснотка (Cerastium).

Сем. *звѣробойныхъ* (Hypericineae).—Звѣробой (Hypericum).

Сем. *мальвовыхъ* (Malvaceae).—Просвирикъ, мальва, алтей.

Сем. *липовыхъ* (Tiliaceae).—Липа.

Сем. *леновыхъ* (Lineae).—Ленъ.

Сем. *гераниевыхъ* (Geraniaceae).—Полевая герань (Geranium), Erodium, Pelargonium, настурцій (Tropaeolum), бальзаминъ, недотрога (Impatiens).

Отдѣленіе II. Отличительные признаки какъ у I отдѣленія, но тычинки прикрѣплены къ чашечкѣ; завязь верхняя или нижняя.

Сем. *санидовыхъ* (Sapindaceae). — Кленъ (Acer), *конскій каштанъ (Aesculus).

Сем. *краснопузырниковыхъ* (Celastrineae).—Бересклетъ (Evonymus).

Сем. *крушиновыхъ* (Rhamnaceae).—Крушина (Rhamnus).

Сем. *бобовыхъ* (Leguminosae).—Донникъ (Melilotus), клеверъ (Trifolium), желтая акація (Caragana), *бѣлая акація (Robinia), эспарцетъ (Onobrychis), горошки (Vicia), чечевица (Ervum), горохъ посѣвной (Pisum), чина (Lathyrus), душистый горошекъ (Lathyrus odoratus), турецкіе бобы (Phaseolus).

Сем. *розанныхъ* (Rosaceae).—Слива, вишня, черемуха, малина, ежевика, земляника, таволга (Spiraea), лапчатка (Potentilla), роза и шиповникъ (Rosa), яблоня, груша, рябина, боярышникъ (Crataegus).

Сем. *росянковыхъ* (Droseraceae).—Бѣлозоръ (Parnassia), *росянка (Drosera).

Сем. *толстянковыхъ* (Crassulaceae).—Очитокъ (Sedum), молидиль (Sempervivum).

Сем. *кипрейныхъ* (Onagrarieae).—Кипрей, иванъ-чай (Epilobium), Oenothera.

Сем. *смородиновыхъ* (Grossularieae).—Смородина, крыжовникъ.

Сем. *тыквенныхъ* (Cucurbitaceae).—Огурецъ, тыква, дыня.

Сем. *зонтичныхъ* (Umbelliferae).—Вехъ (Cicuta), сельдерей, петрушка, тминъ, зоря (Levisticum), дягиль (Archangelica), укропъ, борщевникъ (Heracleum), морковь, кервель, кишнецъ (Coriandrum).

Сем. *кизильныхъ* (Cornaceae). — Деренъ (Cornus), кизиль.

Отдѣленіе III. Цвѣты съ чашечкою и съ вѣнчикомъ, послѣдній обыкновенно сростнолепестный. Тычинки обыкновенно прикрѣплены къ вѣнчику.

Подъ-отдѣленіе I. — Завязь нижняя.

Сем. *жимолистныхъ* (Caprifoliaceae). — Бузина (Sambucus), калина (Viburnum), жимолость (Lonicera).

Сем. *маренныхъ* (Rubiaceae). — Ясменникъ (Asperula), подмаренникъ (Galium), марена (Rubia).

Сем. *валериановыхъ* (Valerianeae). — Валериана (Valeriana).

Сем. *ворсянковыхъ* (Dipsaceae). — Коростовникъ (Trichera), скабіоза (Scabiosa), ворсяльная шишка (Dipsacus).

Сем. *сложноцвѣтныхъ* (Compositae). — Мать и мачиха (Tussilago), маргаритка (Bellis), золотая розга (Solidago), девясилъ (Jnula), череда (Bidens), подсолнечникъ (Helianthus), земляная груша, полынь (Artemisia), пижма (Tanacetum), тысячелистникъ (Achillea), пуанка (Anthemis), ромашка (Matricaria), чертополохъ (Carduus, Cirsium), лопухъ (Lappa), василекъ (Centaurea), цикорій (Cichorium), одуванчикъ (Taraxacum), салатъ (Lactuca).

Сем. *колокольчиковыхъ* (Campanulaceae). — Колокольчикъ (Campanula), Lobelia.

Сем. *брусничныхъ* (Vaccinieae). — Клюква, черника, брусника.

Подъ-отдѣленіе 2. — Завязь верхняя.

Сем. *вересковыхъ* (Ericaceae). — Верески (Calluna), *багульникъ (Ledum), *Andromeda, *Rhododendron, *Azalea.

Сем. *маслинныхъ* (Oleaceae). — Ясень, сирень.

Сем. *горечавковыхъ* (Gentianeae). — *Золототысячникъ (Erythraea Centaurium), горечавка (Gentiana), *вахта (Menyanthes).

Сем. *синюховыхъ* (Polemoniaceae). — Синюха (Polemonium), Phlox.

Сем. *вьюнковыхъ* (Convolvulaceae). — Вьюнокъ (Convolvulus), ночная красавица (Promaea), *повелика (Cuscuta).

Сем. *бурачниковыхъ* (Boragineae). — Синякъ (Echium), медуница (Pulmonaria), незабудка (Myosotis), огуречная трава (Borago).

Сем. *пасленовыхъ* (Solaneae). — Дурманъ (Datura), бѣлена

(Hyoscyamus), картофель, черный пасленъ (Solanum Dulcamara), табакъ.

Сем. *подорожниковыхъ* (Plantagineae).—Подорожникъ (Plantago).

Сем. *норичниковыхъ* (Scrophularineae).—Коровякъ (Verbascum), наперстянка (Digitalis), льнянка (Linaria), вероника (Veronica), *погремокъ или пѣтушии гребешки (Rhinanthus).

Сем. *губоцвѣтныхъ* (Labiatae).—Мята, шалфей, тимьянъ (Thymus), будра (Glechoma), яснотка (Lamium), шкузьникъ (Galeopsis), черноголовка (Prunella), живучка (Ajuga).

Сем. *первоцвѣтовыхъ* (Primulaceae).—Первоцвѣтъ (Primula), вербейникъ (Lysimachia).

Отдѣленіе IV. Цвѣты съ одиночнымъ околоцвѣтникомъ.

Сем. *гречишныхъ* (Polygonaceae).—Щавель, дикая греча (Polygonum), полевая греча (Fagopyrum), ревень (Rheum).

Сем. *маревыхъ* (Chenopodiaceae).—Свекла, шпинатъ, лебеда или марь (Chenopodium).

Сем. *ягодковыхъ* (Thymeleae).—Волчьи ягоды (Daphne).

Сем. *кирказоновыхъ* (Aristolochiaceae).—Копытень (Asarum), кирказонъ (Aristolochia).

Сем. *молочайныхъ* (Euphorbiaceae).—Молочай (Euphorbia), клещевина (Ricinus).

Сем. *крапивныхъ* (Urticaceae).—Крапива (Urtica).

Сем. *коноплевыхъ* (Cannabineae).—Конопля, хмѣль.

Сем. *вязовыхъ* (Ulmaceae).—Вязъ, илимъ.

Отдѣленіе V. Цвѣты обыкновенно безъ видимаго околоцвѣтника.

Сем. *ивовыхъ* (Salicineae).—Ива, верба, тополь, осокорь, осина.

Сем. *плюсконосныхъ* (Cupuliferae).—Дубъ, лещина или обыкновенный орѣхъ (Corylus).

Классъ II. ОДНОДОЛЬНЫЯ.

Отдѣленіе I. Цвѣты съ развитымъ околоцвѣтникомъ.

Подъ-отдѣленіе I.—Околоцвѣтникъ верхній.

Сем. *ятрышниковыхъ* (Orchideae).—Ятрышникъ (Orchis), *тайникъ (Listera), сапожки (Cypripedium).

Сем. *касатиковыхъ* (Irideae).—Крокусъ, касатикъ (Iris), шпажникъ (Gladolus).

Сем. *амариллиевыхъ* (Amaryllideae).—Нарцисъ (Narcissus), подснежникъ (Galanthus).

Подъ-отдѣленіе II.—Околоцвѣтникъ нижній.

Сем. *березовыхъ* (Betulaceae).—Береза, ольха.

Сем. *частушныхъ* (Alismaceae).—Частуха (Alisma), стрѣлолистъ (Sagittaria).

Сем. *лилейныхъ* (Liliaceae).—Осенникъ (Colchicum), чемерица (Veratrum), вороній глазъ (Paris), ландышъ (Convallaria), спаржа, рябчикъ (Fritillaria), пролѣска (Scilla), лукъ, чеснокъ, порей (Allium), гиацинтъ (Hyacinthus), лилія (Lilium), тюльпанъ (Tulipa).

Сем. *ситниковыхъ* (Juncaceae).—*Ситникъ (Juncus).

Отдѣленіе II.—Цвѣты безъ видимаго околоцвѣтника.

Сем. *аройниковыхъ* (Aroideae).—Бѣлокрыльникъ (Calla), *аиръ или ирный корень (Acorus).

Сем. *рогозовыхъ* (Typhaceae).—*Рогозъ (Typha), *ежеголовка (Sparganium).

Сем. *осоковыхъ* (Cyperaceae).—Осока (Carex), *камышъ (Scirpus), *пушица (Eriophorum).

Сем. *злаковъ* (Gramineae).—Просо (Panicum), канареечное сѣмя (Phalaris), пахучій колосокъ (Anthoxanthum), лисохвостъ (Alopecurus), тимopheeva трава (Phleum), вѣйникъ (Calamagrostis), *ковыль (Stipa), луговикъ (Aira), овесъ, перловникъ (Melica), трясунка (Briza), мятликъ (Poa), костеръ (Bromus), пшеница, пырей, ячмень, плевель (Lolium).

Группа II. — **Голосѣянныя**. Цвѣтковые растенія съ голыми личками. Древесина не имѣетъ сосудовъ, которые образуются только въ первый годъ, возлѣ сердцевины.

Сем. *хвойныхъ* (Coniferae).—Сосна, ель, пихта, можжевельникъ, туя (Thuja), лиственница (Larix), кедръ (Pinus sembra).

XVІІІ. Листки для упражненій на листьяхъ и цвѣтахъ.

Первый изъ этихъ листовъ сходенъ съ тѣмъ, который былъ предложенъ покойнымъ профессоромъ Генслоу (Henslow) въ Кембриджѣ, какъ средство приучить учениковъ сельскихъ школъ

къ точному наблюденію, изслѣдованіемъ устройства цвѣтовъ. Я приложилъ такой же листокъ и для листьевъ, который даже проще и очень полезенъ для начинающихъ. Онъ приспособленъ для листьевъ деревьевъ, кустарниковъ и многихъ травъ, но можетъ быть примѣненъ и измѣненъ такъ, чтобы обнимать и такія травянистыя растенія, у которыхъ стеблевые и корневые листья различаются въ формѣ.

Чистые листки должны находиться въ школѣ въ большомъ количествѣ и быть въ свободномъ пользованіи у учениковъ.

Фамилія ученика.		Лютикъ ѣдкій.		Число и мѣсто гдѣ растеніе было собрано.	
Названіе органовъ.	Число.	Прикрѣпленіе. Свободные или сросшіеся.	Верхній или нижній.	Примѣчанія.	
Чашечка. Чашелистики.	5	Свободные.	Нижняя.	Зеленые волосистые.	
Вѣнчикъ. Лепестки.	5	Свободные.	Нижній.	Желтые блестящіе.	
Тычинки.	много.	Свободные.	Нижнія.	Скученныя, съ нитями.	
Пестиковъ. Плодолистиковъ	много.	Свободные.	Верхніе на возвышенномъ ложѣ.	Скученныя въ видѣ круглой головки, столбика нѣтъ.	
Яченокъ или съмянъ въ каждомъ плодолистикѣ	1	Прикрѣплено къ основанію завязи.			

Фамилия ученика.		Описание листа.			Число и месяц.		
Листья.	Лист.	Конский нашатырь.	Пырей.	Ясень.	Дубь.	Плещь.	Груша.
Наложение	Чередующе- ся безъ при- листниковъ.	Супротив- ные безъ при- листниковъ.	Чередующе- ся безъ при- листниковъ.	Чередующе- ся безъ при- листниковъ.	Чередующе- ся безъ при- листниковъ.	Чередующе- ся безъ при- листниковъ.	Чередующе- ся безъ при- листниковъ.
Прикрѣпленіе	Черешковые.	Черешковые.	Прикрѣпле- ны влагали- щемъ къ стеблю.	Черешковые.	Черешковъ короткій или его нѣтъ.	Черешковые.	Черешковые.
Развѣтвленіе	Простые.	Раздѣлены на семь лис- точковъ.	Простые.	Перистые.	Простые.	Простые.	Простые.
Край	Зубчатый.	Зубчатый.	Цѣльный.	Зубчатый.	Лопастной	Лопастной.	Зубчатый.
Поверхность	Гладкая.	Гладкая.	Остропер- стная.	Гладкая.	Гладкая.	Гладкая.	Волос- стая.
Нервы	Отходятъ отъ главного нерва.	Отходятъ отъ главного нерва.	Идутъ на- равно длинъ листа.	Отходятъ отъ главна- го нерва.	Отходятъ отъ главна- го нерва.	Выходятъ изъ верхнихъ черешка.	Отходятъ отъ главна- го нерва.