

634.9

Шах

Г. Шахтъ

Д е р е в о

ИЗ КНИГ
Тария Амроевца
Стоянова

№ 548^{л.}

ИЗ КНИГ .

Георгия Андреевича

Стоянова

548. ^{с.}

598^{1/2}

В. Стоянова 634 95
max

ДЕРЕВО.

УЧЕНЫЯ ИСЛѢДОВАНІЯ

НАДЪ ВНУТРЕННИМЪ СТРОЕНІЕМЪ

И

ЖИЗНІЮ ВЫСШИХЪ РАСТЕНІЙ.

СОЧИНЕНІЕ

Доктора Германа Шахта.

ПЕРЕВЕЛИ СЪ НѢМЕЦКАГО

Ординарный Профессоръ при ИМПЕРАТОРСКОМЪ Московскомъ Университетѣ, Магистръ Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства, Дѣйствительный и Почетный Членъ разныхъ ученыхъ обществъ

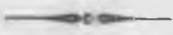
ЯКОВЪ КАЛИНОВСКІЙ

И

ИМПЕРАТОРСКАГО Московскаго Общества испытателей природы и другихъ ученыхъ обществъ Дѣйствительный Членъ.

АНАТОЛІЙ БОГДАНОВЪ.

6-ю таблицами иллюминированныхъ рисунковъ и 48-ю полнотипажками въ текстъ.



МОСКВА.

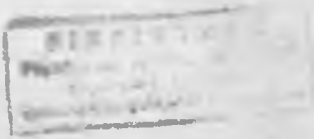
У книгопродавца Александра Ильина Глазунова,
на Кузнецкомъ мосту.

1857.

484464

ИЗЪ КНИГ
Творца Андреевича

Стоянова



ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ Ценсурный
Комитетъ узаконенное число экземпляровъ. Москва, Ноября 3-го дня
1856 года

Ценсоръ Н. Безсомыкинъ.

Москва. Типографія Александра Семена.

ИМПЕРАТОРСКОМУ

МОСКОВСКОМУ ОБЩЕСТВУ

ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

отъ переводившихъ.

ОТЪ ПЕРЕВОДИВШИХЪ.

Издавая въ русскомъ переводѣ сочиненіе доктора Германа Шахта: «*дерево*», мы не имѣемъ надобности, къ крайнему нашему удовольствію, распространяться о достоинствахъ этой книги; дѣло говоритъ само за себя. Мы только позволимъ себѣ привести здѣсь кѣтати мнѣніе знаменитаго натуралиста Александра фонъ Гумбольдта объ этомъ сочиненіи, высказанное имъ въ письмѣ къ г. Мюллеру, издателю «дерева». Вотъ текстъ этого замѣчательнаго письма. «Вѣмъ давно уже извѣстно мое особенное предпочтеніе къ превосходнымъ трудамъ доктора Германа Шахта, котораго личное знакомство для меня такъ поучительно и который достигъ такого славнаго авторитета по части растительной физиологіи. Его разсужденіе «объ историческомъ развитіи растительнаго зародыша», удостоенное преміи въ Амстердамской Академіи, его сочиненіе «микроскопъ и приложение его къ растительной анатоміи и физиологіи», его важный, столь богатый новыми наблюденіями ученый трудъ «растительная клеточка или внутреннее строеніе и жизнь растений», его недавно вышедшее сочиненіе «объ испытаніи торговыхъ тканей посредствомъ микроскопа и химическихъ реакти-

вова», показываютъ, до чего можетъ достигнуть человекъ, въ которомъ проницательность соединена съ неутомимою дѣятельностію, неподражаемымъ искусствомъ владѣть микроскопомъ и такимъ замѣчательнымъ и пріятнымъ даромъ изображать предметы на рисункахъ.

«Новое сочиненіе моего друга *«дерево или ученія изслѣдованія надъ внутреннимъ строеніемъ и жизнию высшихъ растений»*, которое вы, по вашему обыкновенію, издали съ такимъ вкусомъ, предназначено какъ нельзя лучше, по моему мнѣнію, для того, чтобы не только *ученому специалисту* передать совершенно новые факты по части растительной анатоміи и физиологій, но также для того, чтобы въ кругу *лѣсоводовъ и сельскихъ хозяевъ* распространить общность самыхъ ясныхъ, вразумительныхъ и приложимыхъ къ обыденной практикѣ свѣдѣній, — свѣдѣній, которыя уменьшили бы даже число недоучекъ. Въ этомъ сочиненіи видѣтъ человекъ, котораго внутреннее побужденіе постоянно влечетъ даже въ лѣса и къ созерцанію свободной природы. Изъ всѣхъ, извѣстныхъ мнѣ на нѣмецкомъ и другихъ языкахъ сочиненій, ученый трудъ Шахта отличается тѣмъ, что авторъ его, проводя параллель между высшими и низшими типами растений, не упускаетъ изъ виду матеріально полезнаго и, вмѣстѣ съ тѣмъ, съ строгою точностію излагаетъ все то, что добыто трудомъ науки. Въ этомъ сочиненіи вполне удовлетворительно изложено какъ о предметахъ микроскопической анатоміи, на пр. о блуждающихъ нитяхъ у тайнобрачныхъ растений, такъ и объ образованіи древесины и объ условіяхъ долговѣчности деревьевъ.»

«Я бы желалъ, чтобы вы распространили это сочиненіе

не только въ *Германіи*, но по возможности скоро и въ *Англіи*, *Франціи* и *Соединенныхъ Штатахъ Америки*, гдѣ, какъ я замѣчаю, ощущается большой недостатокъ въ такого рода сочиненіяхъ, въ которыхъ бы лѣсоводственныя правила основывались на современныхъ научныхъ началахъ растительной фізіологіи. Кто хочетъ пользоваться силами природы, тотъ долженъ обстоятельно познакомиться съ ними.»

ПРЕДИСЛОВІЕ АВТОРА.

Когда новый корабль оснащается къ первому рейсу, то хозяинъ и кормчій напутствуютъ его благословіями въ дальній, исполненный опасностей путь по безпредѣльному океану. Такъ точно авторъ и издатель только что изданной книги желаютъ ей наилучшаго успѣха. Какъ при освященіи корабля, вмѣстѣ съ именемъ, ему даютъ и документы, такъ точно и предисловіе книги слѣдуя за заглавнымъ ливеткомъ, должно объяснить: съ какою цѣлію задумана и написана книга и какое въ ней господствующее направленіе.

Занасъ самостоятельныхъ научныхъ изслѣдованій былъ поводомъ къ изданію этой книги. Во время моего трехлѣтняго пребыванія въ Тюрингскомъ лѣсу, который я посѣщалъ, во второй уже разъ, по порученію Берлинской Академіи наукъ, я имѣлъ возможность изучить лѣсъ, съ его деревьями. Въ достиженіи этой цѣли весьма много помогло мнѣ ученое содѣйствіе гг. *Ратцебурга* и *Пфейла*, а также предупредительность, съ какою постоянно принимали меня пред-

ставители лѣснаго управленія Шварцбургъ-Рудольшгадтскаго Княжества.

Цѣль этого сочиненія—вести въ мастерскую природы не только ботаниковъ и лѣсоводовъ, но и большинство читающей публики, съ тѣмъ чтобы показать, какъ живетъ и какъ должно жить растеніе. Долго изучавши высшія и низшія растенія, я попытался прослѣдить жизнь растенія, отъ его зародыша до смерти, взявъ за образецъ дерево, какъ высшаго представителя растительнаго царства. При этомъ изученіи я убѣдился въ строгой послѣдовательности, существующей въ растительномъ мірѣ. Жизнь растенія обусловлена преимущественно внутреннимъ строеніемъ и химическимъ составомъ его кѣлочекъ; слѣдовательно, безъ точнаго знанія микроскопической анатоміи нельзя имѣть понятія о физиологіи.

Для большей популярности я заботился въ особенности объ ясномъ изложеніи предмета; а потому, мнѣ нередко приходилось объяснять термины, уже знакомые специалисту, и останавливаться на предметахъ, давно уже извѣстныхъ. Съ другой стороны, при изложеніи новыхъ фактовъ, я не могъ входить въ такія подробности, какихъ желали бы нѣкоторые изъ моихъ читателей. Слѣдовательно то, что осудить, можетъ быть, одинъ, поправится другому. Какъ пакетботъ, предназначенный не для однихъ удовольствій вояжа, но и для торговыхъ цѣлей, перевозить, изъ одного порта въ другой, вмѣстѣ съ пассажирами и разные товары; такъ точно и эта книга, имѣя въ виду науч-

ную цѣль, содержитъ и легкій матеріалъ и тяжелый грузъ.

Это сочиненіе разсматриваетъ въ общихъ очеркахъ строеніе и жизненныя отправления высшихъ растений, по преимуществу нашихъ лѣсныхъ деревьевъ; оно служитъ предисловіемъ къ болѣе обширному сочиненію, предназначенному собственно для лѣсоводовъ и ботаниковъ, въ которомъ будутъ разсмотрѣны въ частности всѣ наши замѣчательныя древесныя породы; къ нему будетъ приложено множество рисунковъ; въ этой же книгѣ я могъ показать рисунками только самое необходимое.

Будучи постоянно занятъ, во время обработки и изданія этой книги, новыми изслѣдованіями, я не могъ не узнать кое-чего новаго, а потому, и счелъ долгомъ сообщить новые факты въ примѣчаніяхъ. Составленный мною обзоръ анатомическаго устройства нѣкоторыхъ родовъ древесины и коры, можетъ быть, пригодится кому-нибудь изъ ботаниковъ и геологовъ, при микроскопическомъ опредѣленіи подобныхъ предметовъ.

Довѣряя только опыту этому неизмѣнному кормилу науки, я избѣгаю обманчивыхъ умозрѣній, какъ утеса, о который разбился не одинъ уже естествоиспытатель. Опытныя изслѣдованія, а не гипотезы, обогатили естествознаніе блистательными открытіями.

Исторія развитія организмовъ есть самая надежная путеводительница по лабиринту образовъ и формъ живыхъ существъ. Исторія развитія, которой я обя-

занъ всѣмъ, что знаю, положена въ основаніе также и при подраздѣленіи этого сочиненія, для большей, по моему мнѣнію, удобопонятности предмета; само собою разумѣется, что при этомъ нельзя было избѣжать нѣкоторыхъ маловажныхъ повтorenій.

Въ этой книгѣ найдется кое-что новое; впрочемъ, это замѣтитъ и безъ нашего указанія каждый, кто слѣдитъ за современнымъ состояніемъ науки. Если я высказалъ гдѣ нибудь мысль или привелъ наблюденіе, не зная, что уже прежде они были сообщены кѣмъ-нибудь другимъ, то я охотно оставляю ему первенство въ этомъ. Исторія науки и изученіе природы—не одно и тоже; я пишу не исторію науки; и безъ того *мнѣ* остается еще *много* читать въ обширной книгѣ природы.

Выходи же, съ Богомъ, мой трудъ въ свѣтъ! Какъ я научился многому у лѣсовода, такъ и онъ можетъ взять тебя въ руководство; сопровождай, въ лѣсу и въ полѣ, какъ его, такъ и прочихъ друзей природы; пусть они повѣрятъ, подтвердятъ, пополнятъ или исправятъ мои наблюденія, для дальнѣйшихъ успѣховъ науки и для полезнаго ея приложенія къ обществу.

Рудольфсгадтъ, въ Юнѣ 1853.

Докторъ Германнъ Шахтъ.



ВВЕДЕНІЕ.

Все, что ни производитъ природа, отъ малаго до великаго, носитъ печать совершенства. Ягели столь же совершенны въ своемъ родѣ, какъ и дубъ; они стали тѣмъ, къ чему предназначила ихъ природа. Все проявленія естества подчинены непреложному и неизмѣнному высшему закону.

Но независимо отъ идеи совершенства, въ произведеніяхъ природы нельзя не замѣтить то простоты, то сложности устройства. Безжизненный минераль не имѣетъ собственно ни какой организаціи; напротивъ, одушевленная природа, растительное и животное царства, имѣютъ организацію и, по своему сложному устройству, занимаютъ высшую ступень, нежели царство ископаемыхъ. Чѣмъ проще строеніе въ животномъ и растительномъ организамахъ, тѣмъ проще и жизненное отправление; чѣмъ сложнѣе устройство, тѣмъ разнообразнѣе дѣятельность и тѣмъ болѣе развита жизнь. Животное, одаренное органами чувствъ, имѣетъ болѣе совершенное устройство, нежели растеніе, не имѣющее ихъ. Какъ животное, вслѣдствіе только что сказанной причины, стоитъ выше растенія, такъ точно, смотря по степени организаціи, можно опять дѣлать различіе между менѣе и болѣе разви-

тими животными и растениями; на этомъ-то основаны преимущественно такъ называемыя естественныя системы.

Грибы, ягели или лишай и водоросли, состоя изъ клѣточекъ одного вида и не имѣя ни настоящаго стебля, ни листьевъ, ни корней, принадлежатъ къ растениямъ самаго низшаго образованія. Мхи, настоящіе и печеночные, одаренные стеблемъ и листьями, но не имѣющіе настоящаго корня, обнаруживаютъ уже большее развитіе. Папоротники, хвощи и проч. имѣютъ стебель, листья, корни и, во всѣхъ этихъ органахъ, болѣе или менѣе развитую систему сосудистыхъ пучковъ, т. е. систему извѣстнаго рода клѣточекъ, которые проходятъ по всѣмъ частямъ растенія. У всѣхъ высшихъ тайнобрачныхъ растеній (1), начиная со мховъ, намъ извѣстенъ половой аппаратъ, т. е. двоякаго рода органы, необходимыя для образованія зародыша. Хотя въ новѣйшее время удалось открыть у грибовъ, ягелей и водорослей нѣсколько видовъ клѣточекъ, предназначенныхъ къ возрожденію, по необходимой связи между послѣдними до сихъ поръ еще не найдено. Половые органы у высшихъ тайнобрачныхъ растеній никакъ не лзя сравнивать съ цвѣткомъ у растеній явнобрачныхъ (2), потому что онъ совершенно въ другомъ родѣ. Строеііе сосудистыхъ пучковъ усложняется, начиная уже съ односѣмя-

(1) Тайнобрачными растеніями называются такія, которыя не имѣютъ собственно цвѣтка, т. е. сѣмянныхъ почек и вѣтвицы, на пр. папоротники, мхи, лишай, грибы и водоросли. Авторъ.

(2) Явнобрачными называются растенія, съ настоящими цвѣтками, т. е. съ сѣмянными почками и вѣтвицею; сюда относятся всѣ односѣмядольныя и двусѣмядольныя растенія, слѣдовательно, какъ наши деревья, такъ и пальмы и луковичныя растенія. Авторъ.

дольныхъ растеній (3) на пр. у пальмъ и злаковъ, и достигаетъ высшаго развитія въ концентрическихъ слояхъ древесины у двусѣмядольныхъ деревьевъ (4), на пр. у дуба, бука и т. д. Цвѣтокъ у явнобранныхъ растеній, все равно, будетъ ли онъ находится на одномъ и томъ же растеніи, или на отдѣльныхъ, всегда состоитъ изъ тычинокъ, выделяющихъ пыльцу и изъ сѣмянныхъ почекъ, которыя, по совершившемся опыленіи, развиваются въ сѣмя. Сѣмянныя почки, за исключеніемъ хвойныхъ деревьевъ и саговиковъ (*Saccadee*), заключены въ особомъ покровѣ, плодовомъ узлѣ, завязи. Въ шишкахъ хвойныхъ деревьевъ и саговиковъ эти сѣмянныя почки развиваются свободно, не будучи защищены никакимъ покровомъ, а потому устройство цвѣтка у хвойныхъ деревьевъ проще, чѣмъ у односѣмядольныхъ растеній, по строенію же концентрическихъ слоевъ древесины, они болѣе приближаются къ растеніямъ двусѣмядольнымъ.

Изъ этого краткаго очерка видно, что во всемъ растительномъ царствѣ существуютъ, конечно въ извѣстной только степени, послѣдовательные переходы отъ простѣйшаго къ сложнѣйшему. Такая же послѣдовательность, доходящая до извѣстнаго предѣла, замѣчается и въ животномъ мірѣ.

Дерево, къ какому бы большому отдѣлу растительнаго царства оно ни принадлежало, есть, во всякомъ случаѣ, высоко организованное растеніе; оно харак-

(3) Односѣмядольными растеніями называются тѣ, при первоначальномъ развитіи которыхъ, появляется одна сѣмядоля; на пр. пальмы, луковичныя растенія и т. д. Авторъ.

(4) Двусѣмядольными растеніями называются тѣ, у которыхъ, при прорастаніи, развиваются двѣ сѣмядоли; на пр. всѣ наши деревья. Авторъ.

теризуется стволомъ, оканчивающимся вершиною; этотъ стволъ многолѣтенъ. Вершина дерева то состоитъ изъ вѣтвей и вѣтокъ, одѣтыхъ листьями, какъ на пр. у всѣхъ деревьевъ нашего пояса, то она образована изъ пучка большихъ листьевъ, на прим. у пальмъ, саговиковъ и древесвидныхъ папоротниковъ. Древесный стволъ или постоянно растетъ вверхъ своимъ главнымъ вертикальнымъ побѣгомъ, какъ это бываетъ у большей части хвойныхъ деревьевъ, или же это возрастаніе въ вышину со временемъ останавливается, и тогда вершина дерева округляется больше прежняго, какъ на пр. у фруктовыхъ деревьевъ, у каштана и т. д. У нашихъ деревьевъ стволъ утолщается ежегодно, у нѣкоторыхъ же пальмъ онъ прибавляется въ толщину только определенное время. Отъ условій возрастанія ствола, вѣтвей и вѣтокъ преимущественно зависитъ наружный видъ, форма дерева. Древесныя вѣтви и вѣтки, распростираясь въ воздухъ своими листьями и зелеными частями коры, доставляютъ дереву атмосферную пищу, точно также и древесныя корни, переплетаясь подъ землею, почерпаютъ изъ нея вещества, необходимыя для житія дерева.

Стволъ и вершина отличаютъ дерево отъ кустарника, которому недостаетъ главнаго ствола и вершины. Высокоствольный лѣсъ состоитъ изъ деревьевъ, а низкоствольный изъ кустарника; часто это—тѣ же деревья, только значительно измѣненные въ ихъ возрастаніи, смотря по соображенію лѣсовода. Высокоствольный лѣсъ, смотря по древесной породѣ, вырубается чрезъ каждое 80—120 лѣтъ, а низкоствольный чрезъ 10 лѣтъ. Въ высокоствольномъ лѣсѣ древесные пни выкапываются, послѣ чего составляющія его деревья возвращаются повою садкою. Въ низкоствольномъ лѣсѣ древесные

нии остаются въ землѣ производя новую поросль, служащую къ облѣсенію вырубленнаго участка. Такимъ-то образомъ, культура господствуетъ даже надъ высшимъ представителемъ растительнаго царства—надъ деревомъ, но она управляетъ имъ не по собственному произволу, а сообразно съ законами возрастанія самаго же дерева. Высшая задача науки состоитъ въ изслѣдованіи этихъ законовъ. Природа отвѣчаетъ охотно, если умѣютъ предлагать ей вопросы.

Въ глубокихъ пѣдрахъ нашей планеты погребены многочисленные остатки большою частію отжившихъ свой вѣкъ животныхъ и растений. Въ природѣ каждый организмъ имѣетъ свой опредѣленный ходъ развитія: такъ древесное сѣмя постепенно развивается изъ одной только клѣточки. Такая же точно послѣдовательность замѣтна и во всѣхъ фазахъ развитія природы. Древнѣйшія напластованія горючихъ породъ содержатъ ископаемые остатки низшихъ животныхъ и растений; въ нихъ найдены исполинской величины морскія водоросли. Въ слѣдующую за тѣмъ эпоху встрѣчаются громадныя тайнобрачныя растенія, к. г. древесные папоротники, калмиты и лепидодендры (5). По отклонамъ каменноугольныхъ копей, въ глинистомъ сланцѣ, попадаются превосходнѣйшіе отпечатки исполинскихъ папоротниковыхъ листьевъ. Позже появляются хвойныя деревья, составляющія, по большей части, нашъ бурый уголь; между ними въ изобиліи попадаетъ араукарія, въ настоящее время уже не

(5) *Rothenbergia Pollebani*, найденная близъ Саальфельда, и названная по имени отрывшаго ее г. фонъ-Голлбене, вѣроятно была, подобно чешуеврѣвямъ (*lepidocendron*), древовидная ликоподита.

Авторъ.

существующая въ Европѣ. Въ буромъ углѣ иногда находятъ и пальмы, которыя появились, по видимому, вмѣстѣ съ хвойными деревьями, или нѣсколько позже. Наконецъ, показываются и наши листовныя древесныя породы, которыхъ остатки изрѣдка попадаются въ буромъ углѣ; такъ на пр. близъ Альтенбурга найденъ одинъ видъ березы; въ Лондонкелѣ открыты стволы и листья древовидныхъ бобовыхъ растений, превратившихся въ углекислую известь.

Хотя существуетъ множество предположеній, относительно измѣненій, какимъ подвергалась поверхность нашей планеты въ до-историческую эпоху, но на это мы не станемъ терять времени.

Надобно полагать, что климатическія и метеорологическія отношенія не оставались безъ измѣненія въ разныя фазы развитія нашей планеты. Мы видимъ, что древовидныя каламиты и лепидодендры погибли, что древовидныя папоротники и саговники произрастаютъ еще только въ тропическихъ странахъ, наконецъ, что и пальмы у насъ уже не растутъ (°). *Araucaria* тоже исчезла изъ Европы. Тиссъ (*Taxus*) все рѣже и рѣже встрѣчается въ лѣсахъ Германіи, но въ буромъ углѣ находятъ его часто. Всѣ современныя намъ деревья принадлежатъ къ двусѣмядольнымъ растеніямъ. Хвойныя деревья, относящіяся къ шишконоснымъ (*Coniferae*) имѣютъ однополые цвѣтки, сидящіе то на одномъ и томъ же деревѣ, то на отдѣльныхъ стволахъ; сѣмянные почки не защищены у нихъ никакимъ покровомъ, завязью, а концентрическіе слои древесины не имѣютъ настоящихъ сосудистыхъ клѣ-

(6) Низкорослую *Chamaecyparis nitida*, встрѣчающуюся на югѣ Европы, почти нельзя назвать деревомъ. Авторъ.

точекъ. Наши листовиыя древесныя породы принадлежатъ, большею частію, къ ботаническому семейству Сережчатыхъ (*Juliflorae*) (7); однополые цвѣтки сидятъ у нихъ или на одномъ и томъ же деревѣ или на отдѣльныхъ стволахъ; мужскіе цвѣтки образуютъ сережку; концентрическіе слои древесины, какъ это бываетъ у всѣхъ собственно двусѣмядольныхъ растений, содержатъ древесинныя и сосудистыя кѣлочки, пересѣкающіяся сердцевинными лучами. Сюда принадлежатъ: дубъ, букъ, каштанъ, лещина, грабъ, береза, ольха, грецкій орѣхъ, ивы, тополь, илимъ, тутовникъ, и т. д. Къ семейству Кленовыхъ, заключающему растенія съ обоеполыми цвѣтами, принадлежатъ породы клена и липы каштанъ. Фруктовыя деревья, восхищающія насъ роскошнымъ цвѣтомъ весною, и услаждающія нашъ вкусъ плодами, принадлежатъ къ семейству Розовидныхъ (*Rosiflorae*); куда относятъ яблоню, грушу, айву, сливу, миндальное и персиковое деревья. Акаціи, украшающія наши сады, относятся къ семейству Мотыльковыхъ, а померанецъ—къ Гесперидовымъ, и т. д.

Тропическія страны богаче растительными формами, нежели нашъ климатъ. Каждый дѣвственный лѣсъ содержитъ множество разнообразныхъ древесныхъ породъ изъ всѣхъ классовъ растительнаго царства. Древовидные папоротники, только съ недавнихъ поръ извѣстные въ нашихъ теплицахъ, пальмы, драцены и панданы соперничаютъ здѣсь съ безчисленными дре-

(7) Вязъ (*Ulmus campestris*), причисленный Эндлихеромъ къ *Juliflorae*, надобно бы помѣстить иначе. Цвѣторасположеніе у него бываетъ вначалѣ головка (*capitulum*), а потомъ зонтикъ; въ каждомъ отдѣльномъ цвѣткѣ имѣются тычинки и плодовой узелъ. Авторъ.

весными двусѣмядными растеніями, поименованіе которыхъ только бы утомило, но не поучило читателя. Чтобы достойно описать чудеса тропическаго дѣвственнаго лѣса, надобно самому видѣть и изучать его такъ, какъ видѣлъ и изучалъ его Александръ фонъ Гумбольдтъ ⁽⁷⁾. На мою долю еще не выпало счастье — созерцать тропическій небесный сводъ, съ его очаровательными созвѣздіями, и удивляться роскоши тропической флоры и фауны. Наши лѣса, не столь разнообразны деревьями и цвѣтами, гдѣ, конечно, выются плющъ и дикій хмѣль, но не ліаны, дали мнѣ матеріалъ для этого сочиненія. Я изучалъ дерево въ лѣсахъ и полюбилъ лѣсъ съ его деревьями. Я попытаюсь объяснить на деревѣ внутреннее строеніе и жизнь растеній. О еслибъ мнѣ удалось быть вездѣ удобопонятнымъ и передать моимъ читателямъ хотя частицу того интереса, какой возбудило во мнѣ дерево!

(7) A. V. Humboldt. Ansichten der Natur.

Г Л А В А I.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ И ЖИЗНЬ РАСТЕНИЙ.

Обозрѣвая окружающую насъ необъятную и роскошную природу, мы видимъ повсюду животныхъ, растенія, камни, землю, воздухъ и воду. И живо возникаетъ въ нашей памяти прежнее раздѣленіе природы на три царства. Спрашивается однако, чѣмъ различаются между собою эти три царства? Не подлежатъ ли въ природѣ все одинаковымъ законамъ? не дѣйствуетъ ли на все существующее химическій процессъ и физическія силы? Естественные законы имѣютъ значеніе вездѣ, силы природы дѣйствуютъ повсюду, но не вездѣ одинаково; онѣ взаимно уравновѣшиваются и, по видимому, иногда уничтожаются.

Химія—эта родоначальница всѣхъ естественныхъ наукъ, говоритъ, что одно вещество соединяется съ другимъ и что, въ слѣдствіе такого соединенія, свойства веществъ взаимно уничтожаются, или по крайней мѣрѣ уравновѣшиваются. Кислота теряетъ кислыя свои свойства, какъ скоро ее соединяютъ съ щелочью, на пр. съ кали, или съ щелочною землею, на пр. съ известью: при чемъ щелочь теряетъ въ свою очередь ѣдкость. Эти, связанные между собою вещества,

только временно лишились своихъ свойствъ, вслѣдствіе происшедшаго химическаго соединенія. Отдѣлите кислоту, посредствомъ болѣе сильной кислоты, отъ щелочи, или удалите послѣднюю помощію сильнѣйшаго основанія, т. е. вещества, образующаго съ кислотою среднюю соль, и вы вполне возстановите первоначальныя свойства веществъ. Свойства какого ни есть тѣла обусловлены матеріей, они измѣняются, какъ скоро тѣло измѣняетъ химическій свой составъ.

Но не одинъ только химическій процессъ, еще многія другія силы дѣйствуютъ въ природѣ. Мы въ состояніи до сихъ поръ объяснить только немногія явленія, потому отчасти, что весьма мало знакомы съ ними. Пылливому человѣческому уму открыто еще обширное, богатое поле, которое, конечно, никогда не достанется ему вполне, но на которомъ онъ останется побѣдителемъ до извѣстнаго предѣла; кому же знать, какъ далеко этотъ предѣлъ простирается!

Воздухъ, которымъ мы дышимъ, есть смѣсь двухъ газовъ. Вода, столько же необходимая для нашей жизни, есть химическое соединеніе. Скала, безспорно принадлежащая къ ископаемому царству, вывѣтривается на своей поверхности, т. е. атмосфера дѣйствуетъ на нее, измѣняя химически, она разлагаетъ составъ минерала, образуя изъ содержащихся въ немъ веществъ новыя химическія соединенія. Атмосфера производитъ ежеминутныя измѣненія и въ нашемъ организмѣ: она вводитъ въ него кислородъ, лишая углерода, улетучивающагося въ видѣ углекислоты; послѣдняя, будучи выдыхаема животными, или развываясь при тлѣніи веществъ, досъ авляетъ существенную пищу растеніямъ. Такимъ-то образомъ элементы вѣчно вращаются въ природѣ, измѣняясь въ свой-

ствахъ, сообразно способу своего соединенія, но въ сущности оставаясь тѣми же самыми. Ни одинъ атомъ матеріи не создается вновь и ни одинъ не теряется понапрасну; а между тѣмъ, мы ежедневно видимъ, какъ появляются новыя животныя и растенія, видимъ, какъ набѣгаютъ новыя облака на небо и какъ снова опускаются они въ видѣ дождя на землю. Обращая наши взоры въ противоположную сторону, мы видимъ картину смерти, ледяная рука которой ежечасно поражаетъ людей и животныхъ. Съ наступленіемъ зimy облетаетъ зеленый покровъ съ лѣса; безжизненные остатки животныхъ и растеній тлѣютъ, возвращая воздуху, водѣ и почвѣ взятые у нихъ вещества. Всѣ животныя, всѣ растенія выдыхаютъ въ тепло, сухомъ воздухѣ водяные пары; поверхность моря и рѣкъ тоже испаряетъ влагу; все то, изъ чего образуются облака, что опускается въ видѣ росы, дождя или снѣга на землю, все это допрежде поднялось вверхъ изъ земли, только въ другой формѣ.

Животный и растительный міръ, въ противоположность безжизненной природѣ, назвали органическимъ царствомъ. Подъ органомъ же разумють механизмъ, составленный изъ различныхъ частей. Животныя и растенія, какъ высшія, такъ и низшія, состоятъ изъ одной или многихъ клѣточекъ. Клѣточка сама по себѣ есть сложная вещьца; это мѣшечекъ, состоящій изъ оболочки и содержамаго въ ней; клѣточка есть органъ; въ животнаго и растительнаго организмъ, мы не знаемъ клѣточекъ. Но почему ископаемое царство называется безжизненнымъ въ обширномъ смыслѣ слова? Развѣ жизнь обусловлена существованіемъ клѣточки? Безъ всякаго сомнѣнія, жизнь, какъ

мы понимаемъ ее, присуща только животному и растенію, а слѣдовательно и клѣточкѣ. Разумѣется, послѣ этого насъ спросятъ: въ чемъ же состоитъ жизнь? и что такое смерть? Жизнь есть сообразное естественнымъ законамъ взаимодействіе многихъ, отчасти неизвѣстныхъ намъ силъ, сохраняющихъ взаимное равновѣсіе. Смерть состоитъ въ уничтоженіи этого равновѣсія и въ проявленіи одного только химическаго процесса. Пока животное или растеніе живетъ, до тѣхъ поръ обнаруживается, по крайней мѣрѣ въ одной части ихъ клѣточекъ, безпрерывное возобновленіе, измѣненіе вещества; также и здѣсь химическій процессъ бываетъ весьма дѣятеленъ, доставляя питаніе животному и растенію; но онъ господствуетъ *не одинъ*, а подчиняется взаимодействію всѣхъ силъ; онъ вырабатываетъ и измѣняетъ вещества совсѣмъ иначе, нежели еслибы это зависѣло только отъ него одного. Въ умершемъ растеніи уже не образуются новыя клѣточки, не вырабатывается новое крахмальное зерно; четыре элемента, углеродъ, водородъ, кислородъ и азотъ, изъ которыхъ по преимуществу составлены организмы, мало по малу улетучиваются въ атмосферу; не улетучивающіеся же элементы: известь, кали и т. д. возвращаются въ землю, изъ которой были почерпнуты.

Такъ какъ сказанные четыре элемента суть главныя составныя части организмовъ, то назвали ихъ органическими, въ противоположность другимъ простымъ веществамъ, относящимся болѣе къ мертвой природѣ. Углеродъ, водородъ, кислородъ и азотъ содержатся въ каждой живущей клѣточкѣ. Нѣкоторыя азотистыя соединенія, на пр. растворимыя бѣлковыя, по Мульдеру—протейновыя, даже составляютъ, какъ кажется,

жизненное возбужденіе: такъ на пр. если случится, что подобнаго рода вещество выдѣлится, въ нерастворимомъ видѣ, въ клѣточномъ сокѣ, то клѣточка умираетъ; растворимыя бѣлковыя вещества дѣйствуютъ здѣсь, какъ дрожжи при броженіи.

Если жизнь, какъ мы сказали, есть выраженіе взаимодействия многихъ силъ, уравнивающихъ одна другую: то понятно, почему продукты жизни, даже при одинаковыхъ элементахъ, должны быть другіе, нежели продукты смерти. Безъ измѣненія матеріи нельзя представить себѣ жизни; явленія горѣнія сопровождаются нѣкоторые химическіе процессы; каждое дѣйствіе должно имѣть свою причину. Также и явленія жизни суть слѣдствіе измѣненій, безостановочно совершающихся въ организмѣ, подъ вліяніемъ извѣстныхъ законовъ. Сила пара, съ быстротою молніи увлекающая насъ по рельсамъ, существуетъ не самобытно, но обусловлена самымъ паромъ; какъ скоро паръ сгустится въ воду, то и силы его какъ не бывало. При каждомъ опредѣленномъ измѣненіи вещества обнаруживается опредѣленная сила; процессъ горѣнія сопровождается явленіемъ теплоты, при каждомъ химическомъ процессѣ рождается электричество. Но мы слишкомъ мало знакомы еще съ различными физико-химическими процессами, дѣйствующими рука объ руку въ живомъ растеніи; а потому мы не въ состояніи изучить въ частности способа дѣйствія различныхъ силъ, проявляющихся въ нераздѣльной, взаимной связи, какъ необходимое слѣдствіе сказанныхъ процессовъ; мы можемъ только наблюдать жизнь, какъ результатъ дѣйствія этихъ силъ.

Жизнь обусловлена некакою нибудь особенною жизненною силою, но есть выраженіе взаимодействия мно-

гихъ, отчасти извѣстныхъ, отчасти еще неизвѣстныхъ, отдѣльныхъ силъ природы. Тѣніе, слѣдствіе смерти, выражаетъ *исключительное преобладаніе химическаго процесса.*

Въ жизнедѣятельности клѣточки заключается главное основаніе для различія между органическою и неорганическою природою. Животный трупъ и мертвое дерево безжизненны какъ камень; тотъ и другое быстро разлагаются на свои основные элементы. Камень распался бы также быстро на первоначальныя составныя части, если бы онъ, какъ у животного и растенія, по преимуществу принадлежали къ органическимъ элементамъ. Кость, содержащая въ клѣточныхъ своихъ стѣнкахъ много известковыхъ солей, противится тѣнію долго; кремнистыя скорлупы иф-которыхъ инфузорій составляютъ, можетъ быть, древнѣйшія свидѣтельства міроздація. Изъ этого видно, что способъ распаденія безжизненныхъ тѣлъ, мертвыхъ животныхъ и растеній, камней и т. д., на первоначальныя составныя части зависитъ единственно отъ свойствъ основныхъ элементовъ, изъ какихъ тѣла составлены. Чѣмъ тверже минераль, тѣмъ онъ труднѣе вывѣтривается; древесина истлѣваетъ медленно, чѣмъ болѣе иф-жныя растительныя ткани. Химическій процессъ вездѣ одинаковъ въ области безжизненной природы.

Клѣточка есть зачатокъ всякой жизни въ природѣ. Сѣмя (возродительная крупинка, die Spore) гриба, ягеля, водоросли и мха, производящее новое растеніе *непосредственно* во время проростанія, далѣе,—сѣмя папоротника, хвоща и т. д., образующее предварительно клѣтчатный слой, такъ называемый первозародышь (proembryo), изъ котораго уже является но-

вое растение, — и то и другое сѣмя есть клѣточка. Пыльца (Pollen) у высшихъ растенийъ есть тоже клѣточка; изъ нея въ полости зародышеваго мѣшечка образуется другая клѣточка — зачатокъ (зародышь) молодаго растенія. У всѣхъ животныхъ, размножающихся посредствомъ полового зарожденія, восходя до челоуѣка, яйцо есть — клѣточка. Слѣдовательно, ее слѣдуетъ по всѣмъ правамъ принять за основной органъ всего живущаго.

Благодаря современнымъ неутомимымъ научнымъ изслѣдованіямъ, изученіе растительной клѣтки достигло почти полной оконченности. Рѣшеніемъ этого важнаго вопроса занимались въ особенности Шлейденъ, Фопъ-Моль, Негели, А. Браунъ, Гофмейстеръ, Копъ, Принсгеймъ, а также отчасти и я. Теперь мы знаемъ, что всѣ части растенія развиваются изъ клѣтки и что оно, даже до смерти, сохраняетъ болѣе или менѣе неизменное клѣточное строеніе. Мы знаемъ, что всѣ формы клѣточекъ, по своему развитію и отпращиванію столь различныя впоследствии, первоначально бывають однородны и только весьма постепенно получаютъ различное значеніе. Намъ извѣстно далѣе, что клѣточка всегда образуется только въ полости другой, уже готовой (материнской), но никогда въ промежуткѣ существующихъ клѣточекъ. Наконецъ, мы знаемъ двоякое образованіе клѣтки. При такъ называемомъ свободномъ образованіи, въ полости материнской клѣтки изъ ея содержимаго развивается одна или нѣсколько клѣточекъ, не впадѣе истрачивающихъ это содержимое. При образованіи клѣточекъ чрезъ раздѣленіе, уже съ перваго момента этого процесса, все содержимое материнской клѣтки дѣлится на столько частей, сколько разовьется до-

черпихъ клѣточекъ. Въ животномъ царствѣ, гдѣ изслѣдованіе гораздо труднѣе и самый организмъ сложнѣе, еще не получено такихъ результатовъ, хотя и доказано, что большая часть тканей развивается первоначально изъ клѣточки и что послѣдняя дѣлится такимъ же образомъ, какъ у растеній. Могутъ ли въ животномъ организмѣ образоваться новыя клѣточки въ промежуткѣ другихъ, уже готовыхъ, это окажется въ будущемъ. Ремакъ отвергаетъ возможность такого факта.

Все высшія животныя имѣютъ одну или нѣсколько весьма развитыхъ системъ кругообращенія соковъ; онѣ состоятъ изъ сосудовъ, многообразно развѣтвленныхъ, въ которыхъ обращаются питательныя жидкости—кровь и лимфа. Растеніе ничего подобнаго не имѣетъ; даже существованіе такъ называемыхъ млечныхъ сосудовъ основывалось на ошибочномъ изслѣдованіи и я, съ полною самоувѣренностію, отнесъ ихъ къ лубянымъ волокнамъ, несущимъ млечный сокъ. По этому сообщеніе сока внутри растенія совершается совсѣмъ иначе, нежели въ животномъ организмѣ, подчиняясь исключительно физиологическому, т. е. жизненному процессу клѣточки: одна клѣточка путемъ органическаго просачиванія (Endosmose), т. е. чрезъ клѣточную стѣнку, передаетъ другой все необходимое, слѣдовательно, одна клѣточка печется о другой. Такого рода сообщеніе соковъ замѣчается и въ животномъ организмѣ, но только въ меньшей степени. Высшее животное имѣетъ органы пищеваренія; оно воспринимаетъ въ нихъ пищу, размельчаетъ и разлагаетъ ее, извлекая изъ нея растворимыя вещества, а не пужныя выводя вонъ. Растеніе не имѣетъ такихъ органовъ; своими корешками оно всасываетъ

изъ почвы растворенныя въ водѣ вещества, а своими листьями оно поглощаетъ изъ воздуха газообразныя вещества и пары. Только наружная поверхность растенія одарена способностью всасывать питательныя начала. Растеніе какъ всасываетъ вещества, такъ и выдѣляетъ ихъ изъ себя; только растворенное или газообразное вещество можетъ быть имъ всосано или выдѣлено. Высшее животное имѣетъ нервную систему; отъ нея зависитъ и чувствованіе и смыслъ; она же управляетъ мускулами; степень ея развитія въ животномъ выражаетъ и степень его мысленности. У чело-вѣка нервная система развита въ высшей степени, а потому, относительно умственныхъ способностей, онъ стоитъ выше всѣхъ животныхъ. Растенія не имѣютъ нервной системы, а потому у нихъ не можетъ быть и рѣчи о чувствованіи. Если такъ называемое чувствительное растеніе, на пр. *Mimosa pudica*, обнаруживаетъ кажущуюся чувствительность, складывая свои листочки уже при малѣйшемъ до нихъ дотрогиваніи, то это явленіе вѣроятно зависитъ отъ другой, конечно еще неизвѣстной намъ причины.

По этому въ вышнихъ классахъ животнаго и растительнаго царствъ природы анатомическіе и физиологическіе характеристическіе признаки весьма рѣзки. Уже кружалку, весьма живое, микроскопическое существо, имѣющее пищеварительныя органы, а также систему кругообращенія соковъ и нервную, никто не приметъ за растеніе. Но когда мы подвинемся ближе къ чертѣ разграниченія, когда дойдемъ до одноклѣточныхъ животныхъ и растеній, тогда найдемъ весьма затруднительными способы распознаванія, потому что мы не будемъ уже имѣть тѣхъ точекъ опоры, которыя допрежде были намъ такъ полезны. Блуждающія

1895881



возродительныя крупинки у нѣкоторыхъ водорослей, которыя тщательно изслѣдовали А. Браунъ, Туре и Конъ, имѣя дрожательныя рѣснички, кружатся въ водѣ, какъ инфузоріи, успокоиваясь только тогда, когда начнутъ проростать. Блуждающія, спирально завитыя нити въ такъ называемомъ мужескомъ органѣ высшихъ тайнобрачныхъ растеній, у паноретника, хвоща и т. д., игриво кружатся въ водѣ, подобно такъ называемымъ сѣмяннымъ живогнымъ. Въ наше время, кажущееся произвольное движеніе не служитъ больше доказательствомъ животной натуры. Клѣтчатка (Cellulose), такъ называемый водоуглеродъ—вещество, составляющее стѣнки растительной клѣточки, растворимое въ сѣрной кислотѣ, но не въ ѣдкомъ кали, до сихъ поръ почиталось характеристикою для растенія; но и клѣтчатка потеряла это значеніе съ тѣхъ поръ, какъ въ наружномъ покровѣ Аспидій и Сальпы, а также въ мускульномъ слое у *Thetium* и другихъ видовъ губокъ, доказано присутствіе такой же клѣтчатки, и притомъ въ самой отличительной ея формѣ, т. е. когда она отъ дѣйствія іода съ сѣрною кислотою принимаетъ синій цвѣтъ. Сокращаемость (Contractilität, свойство сокращаться и снова растягиваться) животной ткани, пока единственный якорь спасенія, тоже не совсѣмъ надеженъ, потому что азотистая ткань въ блуждающихъ возродительныхъ крупинкахъ, появляющаяся первоначально въ видѣ клѣтчатковой оболочки (Zellstoffhülle), болѣе или менѣе измѣняетъ свою форму впродолженіе краткихъ промежутковъ времени.

Сознаемся откровенно, что мы до сихъ поръ не знаемъ точнаго, ко всѣмъ группамъ приложимаго, отличительнаго признака для различія животнаго отъ

отъ растенія. Въ томъ пѣтъ еще никакого стыда, что современное состояніе науки не позволяетъ намъ почитать удовлетворительными всѣ существовавшіе донынѣ способы распознаванія въ этомъ отношеніи. Только одна исторія развитія организмовъ можетъ привести къ этой цѣли. Фонъ-Зибольдъ и Кошъ совершили уже многое на этомъ поприщѣ; слѣдуя по предложенному ими пути, мы познаемъ черту, отдѣляющую міръ животный отъ растительнаго.

Разсмотрѣвъ, сообразно современному состоянію науки, существенно отличительные признаки трехъ царствъ природы, возвратимся снова къ растенію и, прежде всего, займемся изчненіемъ его клѣточекъ, что возможно только съ помощію микроскопа.

За первообразъ растительной клѣточки всего лучше принять круглый или овальный мѣшечекъ, котораго

(Фиг. 1.)



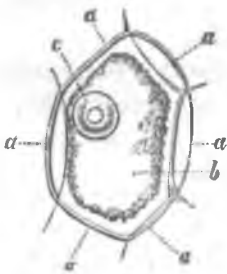
вишняя, большею частію, довольно плотная перепонка состоитъ изъ клѣтчатки, принимающей отъ іода съ сѣрною кислотою синій цвѣтъ. Эта клѣтчатковая перепонка обыкновенно состоитъ изъ нѣсколькихъ слоевъ, изъ которыхъ вишній, всегда сплошной,

есть первый по происхожденію; внутренній же слой какъ и предшествующіе ему, большею частію имѣетъ на своей поверхности утопченныя мѣста или даже дырочки, такъ называемыя поры и составляетъ уже позднѣйшее клѣтчатковое образованіе. Подъ сказанною безъазотистою, слоистою оболочкою, составляющею

Фиг. 1. Материнская клѣточка изъ сѣмени *Anthoceros laevis*, листовнаго печеночнаго мха, а—кѣлочное ядро, представленное въ моментъ дѣленія; отъ этого ядра влуть питательно токи сока къ окружности клѣточки (Увелич. 400 разъ).

собственно перепонку растительной клѣточки, лежитъ нѣжный азотистый пузырекъ, первичный мѣшечекъ (Primordialschlauch), прилегающій вездѣ плотно къ клѣточной перепонкѣ, такъ что его можно видѣть только тогда, когда онъ сожмется отъ дѣйствія химическихъ реактивовъ. *Фонъ Моль* первый открылъ этотъ первич-

(Фиг. 2.)



ный мѣшечекъ, играющій весьма важную роль въ историческомъ развитіи клѣточки. Я назвалъ бы его скорѣе *азотистымъ мѣшечкомъ* (Stickstoffschlauch), въ противоположность перепонкѣ, состоящей изъ клѣтчатки. Первичный мѣшечекъ развивается всегда раньше этой клѣтчатковой оболочки, такъ что послѣднюю,

вмѣстѣ съ ея слоями утолщенія, можно считать какъ бы за выдѣленіе (Secret) первичнаго мѣшечка, заключающаго жидкое и твердое содержимое клѣточки.

Клѣточный сокъ состоитъ преимущественно изъ воды, въ которой бываютъ растворены различныя соли, а также сахаръ и декстринъ; въ этомъ же сокѣ, и именно, по внутренней поверхности азотистаго мѣшечка распределена густоватая, избыточная азотомъ слизь, по *Молю Protoplasma*, которую я буду называть *азотистою слизью* (Stickstoffschleim). Между твердыми частями содержимаго клѣточки важнѣйшую роль играетъ круглое или чечевицеобразное тѣлце, называемое *кльточнымъ ядромъ* (кльткородъ, Cyto-blast, Zellenkern) (Фиг. 2 с). Оно содержитъ въ

Фиг. 2. Клѣточка изъ ятрышниковнаго корня (Nimantoglossum hircinum); а—стѣнка этой клѣточки, состоящая вездѣ изъ клѣтчатки b—первичный мѣшечекъ, сжавшійся отъ виннаго спирта; с—ядро. (Увелич. 260 р.)

своемъ составѣ азотъ и лежитъ обыкновенно сбоку азотистаго мѣшечка, рѣже посрединѣ послѣдняго; внутри этого ядра часто можно видѣть одно или два меньшихъ ядрышка (Nucleoli).

Въ полости весьма быстро растущихъ клѣточекъ перѣдко бывають видны токи азотистой слизи (Protoplasma), которые или направляются просто по длинѣ азотистаго мѣшечка, какъ это замѣтно на пр. въ во-



(Фиг. 4.)



рыхъ водяныхъ растеній, Hydrocharis, Vallisneria, Chara, или же, кромѣ сказаннаго главнаго тока, имѣются еще побочные, идущіе отъ него къ ядру и обратно, что можно наблюдать въ молодыхъ волоскахъ у нѣкоторыхъ наземныхъ растеній, Tradescantia, Circaea и пр. Эти теченія часто бывають такъ медленны, что ихъ едва можно замѣтить, и въ такомъ случаѣ кажется, будто ядро подвѣшено на паутиныхъ нитяхъ. Токи азотистой слизи, проходящіе въ средѣ остальной неподвижной массы содержимаго клѣточки, ни сколько не зависятъ отъ настоящей клѣточной перепонки, но составляютъ явленіе, присущее самой азотистой слизи и какъ бы возбуждающее жизнедѣятельность клѣточки.

Крахмалъ, инулинъ, листовелень, эфирныя и жирныя масла, кристаллы и т. д., содержащіяся въ клѣточномъ

Фиг. 3. Волосокъ на молодой завязи изъ энотеры (*Oenothera muricata*). Стрѣлки показываютъ направленіе тока. (Увелич. 200 разъ).

Фиг. 4. Материнская клѣточка изъ сѣмени *Anthoceros laevis*. Ядро—а окружено протеобразными, почти неподвижными теченіями азотистой слизи (Увелич 400 разъ).

сокъ, суть продукты, которые могутъ быть и не быть, смотря по растенію и по роду его клѣточекъ.

Новыя клѣточки, какъ уже было сказано, всегда образуются внутри другихъ. При одномъ способѣ ихъ образованія, азотистый мѣшечекъ, дѣлая на своей окружности складку, дѣлится на двѣ, рѣже на четыре части. При этомъ все содержимое материнской

(Фиг. 5).



клѣточки распадается на столько частей, сколько образуется дочернихъ клѣточекъ и такъ какъ съ раздѣленіемъ азотистаго мѣшечка обыкновенно дѣлится и ядро, то каждая изъ дочернихъ клѣточекъ имѣетъ свое собственное ядро. Азотистый мѣшечекъ материнской клѣточки или

постоянно выдѣляетъ клѣтчатку, и такимъ образомъ на мѣстѣ дѣленія образуется изъ послѣдней какъ бы перегородка, углубляющаяся все болѣе и болѣе внутрь, или же этотъ азотистый мѣшечекъ начинаетъ выдѣлять клѣтчатку уже тогда, когда онъ раздѣлится вполне, и въ такомъ разѣ не бываетъ упомянутой перегородки материнской клѣточки. Сколько мнѣ извѣстно, болѣе четырехъ клѣточекъ никогда не образуется чрезъ непосредственное дѣленіе. Обыкновенно образуются двѣ дочернія клѣточки, начинающія иногда дѣлиться вновь, прежде, нежели у нихъ появится клѣтчатковая оболочка; чаще же случается, что че-

Фиг. 5. Материнская клѣточка изъ сѣмени *Blasia pusilla*, листовнаго печеночнаго мха. а—до дѣленія азотистаго мѣшечка. б—при началѣ его. с и д—азотистый мѣшечекъ, дѣлящійся на четыре дочернихъ клѣточки. Перепопка материнской клѣточки растворяется, при этой степени развитія, въ растворѣ хлористаго цинка. Въ каждой дочерней клѣточкѣ заключается по ядру (Увелич. 400 разъ).

тыре дочернихъ кліточки образуются вдругъ чрезъ непосредственное дѣленіе азотистаго мѣшечка. При этомъ способѣ размноженія кліточекъ, перепонка материнской кліточки, за весьма немногими исключеніями, вскорѣ окончательно всасывается, при чемъ клітчатка ея идетъ, вѣроятно, въ пользу дочернихъ кліточекъ. Этимъ способомъ размножаются кліточки во всѣхъ замкнутыхъ (*geschlossenen*) тканяхъ; правильное расположеніе этихъ кліточекъ обуславливается правильнымъ способомъ ихъ дѣленія; даже самая форма кліточекъ зависитъ отъ направленія, по которому происходитъ ихъ дѣленіе; такъ на пр. всѣ древесинныя кліточки продолговаты, происшедши отъ продольнаго дѣленія длинной материнской кліточки.

При другомъ способѣ размноженія кліточекъ, азотистый мѣшечекъ материнской кліточки не дѣлится; но внутри азотистой ея слизи, изъ этой послѣдней образуется ядро, около котораго, вѣроятно вслѣдствіе сгущенія азотистой слизи, развивается первичный мѣшечекъ. По мѣрѣ накопленія кліточного сока между азотистымъ мѣшечкомъ и ядромъ, первый постепенно отодвигается отъ послѣдняго, окружая его какъ бы маленькимъ пузырькомъ. Столь же постепенно азотистый мѣшечекъ выдѣляетъ изъ себя слой клітчатки, и такимъ образомъ вокругъ ядра появляется клітчатковый покровъ—настоящая перепонка кліточки. Это такъ называемое свободное образованіе кліточекъ встречается гораздо рѣже. Здѣсь только часть содержаемаго материнской кліточки идетъ на образованіе дочернихъ кліточекъ, а потому эта клітчка не пропадаетъ, но, продолжая существовать, питаетъ дочернія кліточки, число когорыхъ, при этомъ способѣ размноженія, бываетъ непостоянно.

Въ одной и той же материнской кѣлочкѣ можно наблюдать дочернія въ разныхъ степеняхъ развитія.

(Фиг. 6). Материнскія кѣлочкы сѣмяннаго бѣлка образуются въ зародышевомъ мѣшкѣ явнобранныхъ растений посредствомъ этого, такъ называемаго свободного образованія кѣлочекъ, но потомъ уже онѣ размножаются дѣленіемъ. Тоже самое можно сказать и о первичной кѣлочкѣ, образующейся внутри пылевой трубочки (Pollenschlauch). Возродительныя крупинки грибовъ и лишаяевъ тоже размножаются посредствомъ свободного образованія кѣлочекъ.



Такъ какъ нѣтъ примѣра, чтобы въ растительномъ царствѣ когда нибудь могли образоваться кѣлочкы внѣ материнской, то и нѣтъ основанія принимать гдѣ либо *generatio spontanea*. Если же мы сверхъ чаянія находимъ, даже внутри другихъ растений, грибы или какія другія низшія растенія, то надобно полагать, что послѣднія развились изъ возродительныхъ крупинокъ, которыя, какъ мы теперь знаемъ, сохраняютъ прозябательную силу часто втеченіе многихъ лѣтъ. Я удостовѣрился вполне, что грибы, часто находимые внутри растений, проникли туда извнѣ, сквозь кѣлочную стѣнку. *Карль Фохтъ* въ одномъ изъ новѣйшихъ своихъ сочиненій (*),

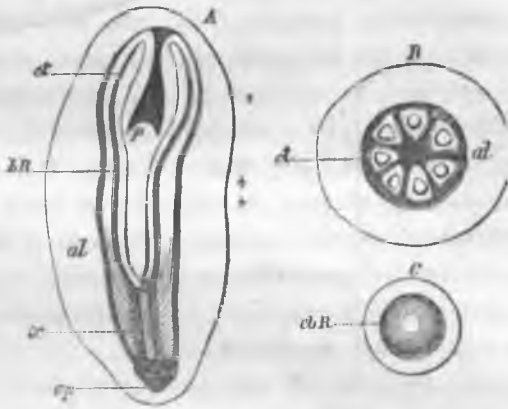
Фиг. 6. Мѣшечекъ, въ которомъ образуются возродительныя крупинки (материнская кѣлочка) изъ *Borreria ciliaris* лишая. а, в, с—крупинка въ разныхъ степеняхъ развитія (Увелич. 400 разъ). Мѣшечекъ окруженъ нитями, состоящими изъ кѣлочекъ.

(*) Bilder aus dem Thierleben. 1832.

строго разобравъ доводы въ защиту и опроверженіе *generatio spontanea*, утверждаетъ, что ни у растений, ни у животныхъ мы не можемъ доказать его существованія; но что не смотря на то, разсматривая съ философской точки зрѣнія вопросъ о началѣ органическаго міра, нельзя безусловно отвергать возможности *generatio spontanea*. А какъ мы до сихъ поръ не можемъ составить себѣ никакого понятія о первоначальномъ моментѣ происхожденія живыхъ существъ, то всего лучше—не владаться въ бесплодныя предположенія объ этомъ предметѣ.

Разсмотрѣвъ нормальное внутреннее строеніе и способъ зарожденія клѣточки, перейдемъ къ ея дальнѣйшему развитію и отпавленію. Историческое развитіе растительнаго зародыша показываетъ, что изъ одной клѣточки чрезъ постепенное, часто повторяющееся ея дѣленіе, образуется гѣло, мало по малу возрастающее и измѣняющее не только свою первоначальную круглую форму, но и самое внутреннее строеніе. На одномъ концѣ зародыша образуются два или нѣсколько зачатковъ листьевъ (сѣмядоли, зародышевые листочки), между которыми появляется ствольная почка (перушко, *Plumula*), на другомъ же концѣ развивается корешокъ, *Radicula*. Какъ скоро явственно обозначатся эти, существенно различныя по своему отпавленію части, то появляются разнокачественныя клѣточки, бывшія первоначально совершенно одинаковыми и по формѣ и по содержанію, и такимъ образомъ составляются троякаго рода клѣточные сотканія, а именно: *ткань наружной кожицы*, или *верхне-клеточное сотканіе* (*Oberhautgewebe*), состоящая изъ одного или двухъ слоевъ клѣточекъ; *питательная ткань* (*Nahrungsgewebe*), составленная изъ клѣточекъ,

(Фиг. 7.)



наполненных крахмалом и другими водоуглеродами, и образовательная ткань (*fortbildendes Gewebe*), которой клетки меньше объемом и богаче азотистыми веществами. Из последнего сращения состоит ствольная почка (*p*) и часть корешка (*r*), способная к дальнейшему росту; эта же ткань соединяет сказанные два крайние производительные полюса, находящиеся на зародышевой оси, цилиндрическим кольцом, *кольцом утолщения*, *Verdickungsring* (*с в R*), отделяющим внутреннюю часть оси, сердцевину, от коры. В каждую сѣмядолю входит вѣточка образовательной ткани; сердцевина же и кора, разделенная кольцом утолщения, состоятъ из питательной ткани, которая, по своему содержанию и способу

Фиг. 7. Клеточное ядро из зрѣлаго соснового сѣмени (*Pinus sylvestris*). А—продольный разрѣзъ чрезъ средину сѣмени; а—сѣмянолю; с в R—кольцо утолщения; ст—сѣмядоля; ср—остатокъ *Corymbella*; г—точка роста зародышевого корешка; р—точка роста ствольной почки (*plumula*). В—поперечный разрѣзъ ядра на высотѣ А+; а l и ст—какъ прежде. С—поперечный разрѣзъ зародыша на высотѣ А++; с в R—кольцо утолщения (Увелич. 30 разъ).

дальнѣйшаго развитія, существенно отличается отъ верхнеклеточнаго сотканія.

Ни въ одной ткани нѣтъ клеточекъ опредѣленной формы. Первоначальная форма клеточекъ неизмѣняется или измѣняется, смотря по тому, растеть ли клеточная перепонка равномерно на всей своей поверхности, или нѣтъ. Почти во всѣхъ видахъ тканей мы встрѣчаемъ правильныя и неправильныя формы клеточекъ. Историческое развитіе клеточки, а не одна (Фиг. 8.) ея форма, можетъ служить характеристикою для различныхъ видовъ клеточки.



Способъ утолщенія той или другой клеточки столь же мало характеризуетъ различные виды послѣдней, какъ и ея форма. Паренхимныя клеточки (питательная ткань, *Nahrungszellen*) бываютъ съ толстыми и тонкими стѣнками. Даже химическій составъ клеточныхъ стѣнокъ не вполне измѣняетъ физиологическое отправление клеточки; есть одревеснѣвшія клеточки, на пр. въ дубовой древесинѣ, которыя, подобно недревеснѣлымъ, тонкостѣнчатымъ клеточкамъ питательной ткани, вырабатываютъ крахмалъ. Такъ какъ въ природѣ нѣтъ рѣзкихъ разграниченій, то всѣ наши системы и подраздѣленія болѣе или менѣе несовершенны. Одинъ законъ развитія организмовъ (*Bildungsgesetz*) не представляетъ исключеній,

Фиг. 8. Клеточки изъ собсовой перидермы (Увелич. 20) разъ). Изъ первоначально плоскихъ, овальныхъ клеточекъ постепенно образовались плоскія, неправильной формы клеточки. Въ верхней кожицѣ часто образуются подобной формы клеточки, на пр. на листьѣхъ многихъ папоротниковъ, на буковомъ листьѣ (см. табл. 5).

а потому вездѣ, гдѣ нужно сдѣлать сообразныя съ природою подраздѣленія, надлежитъ предпочтительно руководствоваться этимъ закономъ.

Клѣточка, никогда не имѣя на своей наружной клѣтчатковой перепонкѣ поръ, растетъ и утолщаетъ свои стѣнки вслѣдствіе того, что азотистый мѣшечекъ отлагаетъ новые слои клѣтчатки. Этимъ способомъ клѣточные стѣнки часто получаютъ значительную толщину. При отложеніи слоевъ клѣтчатки, послѣднія рѣдко или никогда не ложится равномерно на первоначально возникшей стѣнкѣ, но обыкновенно образуетъ большіе или меньшіе явственные промежутки. Такимъ образомъ являются спирали и часто весьма

(Фиг. 9.) красивыя сѣтчатобразныя утолщенія стѣнокъ клѣточки. Точно также образуются *пористые каналы* (Porenkanäle) т. е. промежутки въ слоеъ утолщенія, вполне совпадающіе съ подобными промежутками соседней клѣточки. Обѣ клѣточки раздѣляются, въ такомъ случаѣ только первоначальной цѣльнойю клѣточной перепонкою. Пористые каналы, имѣющіе между двумя соприкасающимися клѣточными стѣнками чечевицеобразное пространство, сперва наполненное жидкостью, а потомъ воздухомъ, называются *точками* (Tüpfel).

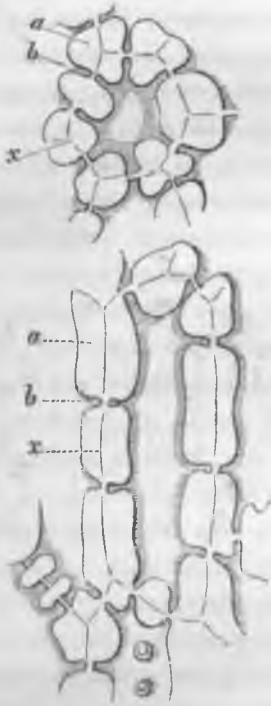
Послѣднія, сколько мнѣ извѣстно, находятся исключительно въ древесинныхъ и сосудистыхъ клѣточкахъ; всѣ другіе роды клѣточекъ имѣютъ вмѣсто нихъ пористые каналы; чрезъ точки и пористые



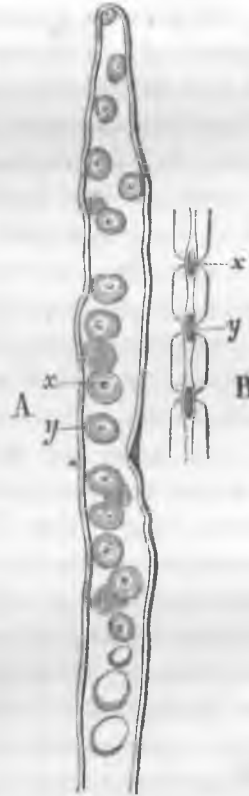
Фиг. 9. Клѣточка изъ древесиннаго слоя *Mamillaria stellaris*, кактуса; спираль въ видѣ пластинки входитъ въ полость клѣточки (Увелич. 200 разъ.)

каналы по преимуществу совершается сообщение со-
сковъ между клѣточками.

(Фиг. 10. в.)



(Фиг. 11. у.)



Фиг. 10. Кѣлочка изъ сѣмяннаго бѣлка финика, въ продольномъ и поперечномъ разрѣзахъ; а—утолщенные мѣста въ кѣлочной стѣнкѣ; б—пористые каналы; х—раздѣльная линия соприкасающихся кѣлочекъ (Увелич. 400 р.)

Фиг. 11. А—часть отдѣльной кѣлочки изъ сосновой древесины (Увелич. 200 р.) х—точка; у—пора (Porus) точки, разсматриваемая сверху. В—часть двухъ древесинныхъ кѣлочекъ въ продольномъ разрѣзѣ; х—разрѣзанная точка, съ окружающимъ ее пространствомъ; у—пористый каналъ, ведущий въ очечное пространство, которое при А представляется внутреннимъ вѣжкомъ, порой (у).

Какъ внѣшняя клѣточная перепонка, такъ и впоследствии образовавшіеся слои утолщенія, первоначально состоятъ изъ одной клѣтчатки. Сгущенная сѣрная кислота, хлористое кали и азотная кислота растворяютъ эту клѣточную перепонку, ѣдкая же щелочь на нее не дѣйствуетъ; отъ іода съ сѣрною кислотой она обыкновенно принимаетъ прекрасный синій цвѣтъ. Весьма часто, на пр. во всѣхъ древесинныхъ и сосудистыхъ клѣточкахъ, а также въ клѣточкахъ верхней кожицы и пробковаго вещества, химическія свойства клѣточной перепонки впоследствии измѣняются. При дальнѣйшемъ развитіи такихъ клѣточекъ, клѣтчатка все болѣе и болѣе исчезаетъ изъ ихъ стѣнокъ, переходя то въ древесинное, то пробковое вещество. Древесинное вещество (Xylogen) трудно или вовсе не растворяется въ сѣрной кислотѣ, но за то растворяется въ ѣдкихъ щелочахъ, хлористомъ кали и азотной кислотѣ (*). Іодъ съ сѣрною кислотой не окрашиваетъ его въ синій цвѣтъ. Древесинное вещество придаетъ клѣточкѣ плотность, обуславливая такимъ образомъ твердость древесины; если послѣднюю кипятить въ растворѣ ѣдкой щелочи, то древесинное вещество растворяется, вслѣдствіе чего древесинныя клѣточки, первоначально твердыя, дѣлаются гибкими. Волокно Новозеландскаго льна (*Phormium tenax*) жестко, потому что содержитъ древесинное вещество, но если кипятить его въ ѣдкомъ щелокѣ, то оно становится гибкимъ, какъ хлопчатая бумага. Пробковое вещество тоже нерастворимо въ сѣрной кислотѣ, но растворяется въ

(*) Такъ называемый процессъ вымачиванія, рекомендованный Шульцемъ.

ѣдкой щелочи; хлористое кали, азотная кислота, и вообще окисляющія средства, превращаютъ его въ воскообразное вещество, растворимое въ эфирѣ и алкогольѣ; пробковое вещество тоже придаетъ твердость клѣточнымъ стѣнкамъ; его можно удалить изъ нихъ кипяченіемъ въ ѣдкомъ щелокѣ; послѣ чего іодъ съ сѣрною кислотою снова обнаруживаютъ въ слабой степени присутствіе клѣтчатки, т. е. окрашиваютъ послѣднюю въ синій цвѣтъ. Въ настоящей пробкѣ клѣтчатка часто исчезаетъ совершенно; можетъ быть, пробка есть только видоизмѣненіе древесиннаго вещества, происшедшее вслѣдствіе вліянія атмосферы; такъ пробка находится только на поверхности растений въ клѣточкахъ верхней кожицы и въ пробковыхъ тканяхъ; древесинное же вещество встрѣчается только внутри растенія.

Самый внутренній, позднѣйшій слой утолщенія клѣточной стѣнки всегда состоитъ, пока существуетъ клѣточка, изъ чистѣйшей клѣтчатки, все равно отложилось ли въ прежнихъ слояхъ древесинное или пробковое вещество. Посредствомъ этой пѣвжной клѣтчатковой перепонки, выстилающей пористые каналы и утопченныя части клѣточной оболочки, весьма вѣроятно поддерживается сообщеніе соковъ въ клѣточкахъ, тогда какъ части клѣточной стѣнки, наполненныя древесиннымъ или пробковымъ веществомъ, кажутся, непроницаемы для жидкостей.

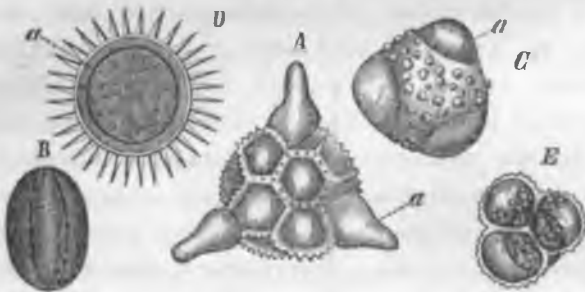
Растительныя клѣточки соединены между собою особымъ выдѣленіемъ своихъ стѣнокъ, такъ называемымъ *соединительнымъ* или *междуклѣточнымъ* *веществомъ*. Это вещество, рѣдко накапливающееся въ большомъ количествѣ, имѣетъ совершенно другія химическія свойства, нежели клѣтчатка; сѣрная кислота

на него совершенно не дѣйствуетъ; но оно растворяется при кипяченіи съ ѣдкой щелочью, или отъ дѣйствія хлористаго кали съ азотною кислотою; іодъ съ сѣрною кислотою никогда не окрашиваютъ его въ синій цвѣтъ. Если кусочекъ древесины или какую нибудь другую часть растенія подвергнуть дѣйствію ѣдкой щелочи или хлористаго кали съ азотною кислотою, то междуклѣточное вещество растворится, вслѣдствіе чего опытная проба распадется на отдѣльныя клѣточки, форму и строеніе которыхъ можно изучать тогда самымъ точнымъ образомъ.

Стѣнки клѣточекъ, составляющихъ ткань, рѣдко соприкасаются между собою плотно со всѣхъ сторонъ; обыкновенно же въ томъ мѣстѣ, гдѣ соприкасается нѣсколько клѣточекъ, образуется пространство, наполненное или вышеупомянутымъ соединительнымъ веществомъ или воздухомъ, рѣже жидкостію; эти пространства названы *междуклѣточными промежутками* (Intercellularräume); большіе, наполненные воздухомъ промежутки, встрѣчающіеся на пр. въ листьяхъ или въ листовыхъ черешкахъ большей части водныхъ растеній, называются *междуклѣточными полостями* (Intercellularlücken); въ листовомъ черешкѣ у царственной кувшинки (*Victoria regia*) онѣ образуютъ, на большомъ протяженіи, цилиндрическіе воздушные каналы. Смолистые ходы въ листьяхъ и корѣ хвойныхъ деревьевъ суть такія же междуклѣточные полости (Табл. 6.).

Съ соединительнымъ веществомъ имѣетъ сходство слой выдѣленія верхней кожицы (*пленочка*, Cuticula), нечувствительный къ дѣйствію сѣрной кислоты и отстающій отъ листьевъ и другихъ частей растенія въ видѣ нѣжной перепонки. Эта пленочка, подобно между-

клеточному веществу, есть отвердѣвшее выдѣленіе клетки, растворимое въ ѣдкой щелочи. Красивыя колючки и бахромковидныя придатки на поверхности пыльцы у *Проскурняковыхъ*, *Цикорныхъ* и *Астровидныхъ* растений, а также на *Трюфельныхъ* сѣменахъ, принадлежатъ къ этого рода образованіемъ. Пленочка (Фиг. 12.)



охраняетъ болѣе или менѣе собственно пыльцевую клеточку явнობрачныхъ и возродительную крупинку тайнობрачныхъ растений; она же одѣваетъ клеточки верхней кожицы, образуя иногда и здѣсь разныя придатки, на пр. во многихъ волоскахъ (у крапивы и бурачника, (Urtica)).

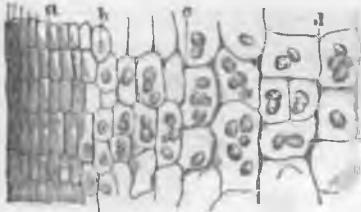
Группа соединенныхъ между собою клеточекъ называется *тканью*; мы видѣли три рода послѣдней въ растительномъ зародышѣ, а именно, питательную, образовательную и верхнеклеточную. *Образовательная ткань*, какъ уже видно изъ самаго названія, служитъ

Фиг. 12. Пыльца—А изъ *Козлобродника* (*Tragopogon pratense*), разсматриваемая въ сгущенной сѣрной кислотѣ; а—выходящая наружу пыльцевая трубочка (Pollenschlauch). В и С изъ *Падуба* (*Hedera aquifolium*). В—сухая, С—въ водѣ. D—изъ *Lavatera trimestris*, одного изъ проскурняковыхъ растений, разсматриваемая въ лимонномъ маслѣ. E—изъ *Eriactis palustris*, одного изъ луговыхъ ятрышниковъ, разсматриваемая въ водѣ (Увелич 200—400 разъ.)

преимущественно для образованія новыхъ клѣточекъ и находится въ зародышѣ на обѣихъ полюсахъ растительности, а также въ кольцо утолщенія и на поверхности зародыша. Клѣточки этой ткани, въ сравненіи съ питательною, имѣютъ меньшую величину и изобилуютъ азотистыми веществами. Сахаръ съ сѣрною кислотою окрашиваютъ ихъ въ розовый цвѣтъ. Содѣйствіемъ образовательной ткани, находящейся на концахъ зародыша, растутъ ствольныя и корневыя почки; въ кольцо утолщенія образуются сосудистыя пучки, съ ихъ сосудистыми, древесинными и лубяными клѣточками; посредствомъ кольца утолщенія увеличивается въ толщину стволъ и корень. Содѣйствіемъ образовательной ткани, находящейся на поверхности растенія, образуется верхняя кожа съ ея дыхальцами и волосками, а также впоследствии пробковые слои. Питательная ткань (Parenchyma), составляющая въ зародышѣ сердцевину и большую часть коры, только отчасти служитъ для размноженія клѣточекъ; клѣтки ея, имѣя большую величину и меньше азотистыхъ веществъ, наполнены питательными началами, к. т. крахмаломъ, инулиномъ, сахаромъ, декстриномъ, листовзелью, жирными маслами и другими водоуглеродистыми соединеніями. Эта ткань перерабатываетъ въ известной степени нѣкоторыя вещества, поступающія къ ней, чрезъ посредство верхнеклѣточного сотканія изъ воздуха и почвы, доставляя образовательной ткани углеродистое питаніе. Питательная ткань можетъ размножать только своего рода клѣтки; изъ нея никогда не можетъ образоваться ни клѣтка кожицы, ни древесинная, ни сосудистая клѣтка.

Питательная ткань образуетъ сердцевину, часть

коры, а также существенную часть листовой ткани; она же питает сѣмянной бѣлокъ зародыша, и потому весьма распространена въ растеніи. Въ питательной ткани картофеля (Фиг. 13) и пшеничнаго зерна (Фиг. 13.) содержится крахмаль, а съ тѣмъ вмѣстѣ и существенная питательность хлѣбнаго зерна. Сосудистые пучки, проходящіе сквозь питательную ткань картофеля, равно какъ и кожа, охраняющая



картофельный клубень, не содержатъ крахмала.

Образовательная ткань кольца утолщенія весьма скоро распадается на нѣсколько родовъ клѣточекъ. Первоначально около сердцевины образуются продолговатыя, спирально утолщенные клѣточки, которыхъ поперечныя стѣнки понемногу всасываются, и такимъ образомъ нѣсколько такихъ, одна надъ другою расположенныхъ клѣточекъ, образуютъ одну трубку, вскорѣ наполняющуюся вмѣсто сока воздухомъ; эти трубки суть такъ наз. *сосуды*. Около нихъ развиваются другія, тоже продолговатыя клѣточки, но перегородка которыхъ никогда не всасывается,—это такъ наз. *древесинныя клѣточки*; въ стѣнкахъ древесинныхъ клѣточекъ и сосудовъ накапливается древесинное вещество. Около коры тоже появляются продолговатыя клѣточки, стѣнки которыхъ никогда не

Фиг. 13. Продольный разрѣзъ картофельной кожицы; а—пробковая ткань; б—клѣточки съ явственнымъ ядромъ, не содержащія крахмальныхъ зеренъ; с—собственно питательная ткань, наполненная крахмальными зернами. Такой же видъ имѣетъ и питательная ткань внутренней части картофельнаго клубня; д—междуклѣточный промежутокъ (Увелич. 30 разъ.)

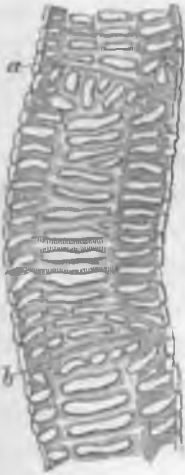
древеснѣють, это—*лубяныя волокна*. Между сосудистыми и древесными клѣточками, лежащими у сердцевины, и лубяными волокнами, расположенными возлѣ коры, часть кольца утолщенія остается безъ измѣненія (у двусѣмядольныхъ всегда, у односѣмядольныхъ растений не вездѣ); изъ этой части постоянно образуются новые сосуды, новыя древесныя клѣточки и новый лубъ; ею утолщаются стволъ и корень. Эта часть кольца утолщенія, которой клѣточки, всегда тонкостѣпчатая и изобилующія азотистыми веществами, сохраняютъ способность къ новымъ образованіямъ, называется *камбіемъ* (Cambium) или *образовательнымъ сокомъ*.

Сосуды, а также древесныя клѣточки и лубяныя волокна образуются группами въ кольцо утолщенія, какъ это видно на поперечномъ разрѣзѣ растительнаго зародыша или молодой вѣтки. Такая группа, состоящая обыкновенно изъ четырехъ родовъ сказанныхъ клѣточекъ (сосудистыхъ и древесныхъ клѣточекъ, лубяныхъ волоконъ и камбія) называется *сосудистымъ пучкомъ*. Клѣточки, отдѣляющія двѣ смежныя группы сосудистыхъ пучковъ, называются, у двусѣмядольныхъ растений, *сердцевинными лучами*; посредствомъ сердцевинныхъ лучей питательная ткань сердцевины сообщается съ одноименною тканью коры, въ нихъ содержится крахмалъ и другіе водоуглероды, которыхъ, за рѣдкими исключеніями (въ древесной паренхимѣ), не бываетъ въ сосудистомъ пучкѣ.

Сосуды въ растеніи отличаются отъ древесныхъ клѣточекъ, съ которыми они всего больше имѣютъ сходства, своими поперечными, прорванными стѣнками, образуя трубки, состоящія изъ нѣсколькихъ, сообщающихся между собою клѣточекъ. Смотря по тому,

какъ утолщены стѣнки сосудовъ, въ видѣ ли колець, спирали или сѣтки, они называются то *кольчато*, то *спирально*, то *сѣтчато*—*утолщенными сосудами* (Фиг. 14)

(Фиг. 14.)



Въ одномъ и томъ же растеніи всегда можно пайти всѣ переходы этихъ формъ. Если клѣточная стѣпка имѣетъ пористые каналы, то сосуды, образовавшіеся изъ такихъ клѣточекъ, называются *точечными*. Если пористый каналъ вытягивается поперечно, и если точечное пространство между пористыми каналами двухъ смежныхъ клѣточекъ не имѣетъ чечевичной формы, свойственной собственно точечнымъ сосудамъ, но бываетъ тоже продолговато, соответственно раздвоенному пористому каналу, то въ такомъ

случаѣ выходятъ *лѣстницевидные сосуды*. Надобно полагать, что первоначально всегда образуются спиральные сосуды, съ своими видоизмѣненіями, составляя первичное образованіе въ сосудистомъ пучкѣ; точечные сосуды развиваются уже послѣ, когда спиральные сосуды сформировались вполнѣ, на пр. у дуба, бука и др. У липы, черемухи и у нѣкоторыхъ другихъ растеній замѣчаются точечные сосуды съ спиральною лентою; у Тиссоваго дерева древесинныя клѣточки имѣютъ и точки (Tüpfel) и спиральную накипь.

Древесинныя клѣточки, образуясь чрезъ продолжное дѣленіе камбіальныхъ, имѣютъ уже съ самаго начала продолговатую форму; стѣнки ихъ современемъ утол-

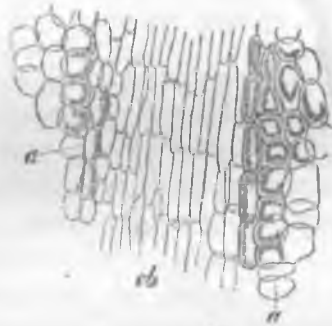
Фиг. 14. Часть сѣтчато-утолщеннаго сосуда изъ дуба *Impatiens noli tangere*; а и b—границы клѣточекъ, составляющихъ сосуды.

шаются и древесивѣютъ, концы ихъ постепенно стуживаются, а слои утолщенія располагаются перѣдко по спиральной линіи. Между пористыми каналами двухъ древесинныхъ клѣточекъ лежитъ обыкновенно, если не всегда (?), точечное пространство, точно такъ, какъ это бываетъ на многихъ сосудахъ (ср. Фиг. 11. стр. 29). Древесинныя клѣточки, подобно сосудамъ, наполнены сокомъ только въ первомъ періодѣ своей жизни, послѣ же, какъ и сосуды, содержатъ только воздухъ. Древесинныя и сосудистыя клѣточки никогда не образуютъ новыхъ клѣточекъ, никогда не вырабатываютъ крахмала или другаго какаго питательнаго для растенія вещества. Древесина нашихъ хвойныхъ деревьевъ состоитъ только изъ древесинныхъ клѣточекъ и сердцевинныхъ лучей; здѣсь вовсе нѣтъ сосудовъ. *Древесинная паренхима* (Holzparenchym), встрѣчающаяся въ нѣкоторыхъ растеніяхъ, на пр. въ дубѣ, содержится только въ сосудистыхъ пучкахъ; она состоитъ изъ одревесившихъ, нелинейныхъ и пеструживающихся по концамъ клѣточекъ, перѣдко заключающихъ въ себѣ водоуглероды, к. и. крахмалъ, смолы, и т. д.

Лубяныя волокна, тоже входящія въ составъ сосудистаго пучка и, подобно всѣмъ прочимъ его частямъ, образующіяся изъ камбія, большею частію имѣютъ продолговатую форму и довольно толстыя стѣнки, на которыхъ замѣтны нѣжныя пористые каналы, но никогда не бываетъ собственно точекъ. Слои утолщенія этихъ волоконъ обыкновенно представляютъ очень красивое спиральное расположеніе, при чемъ направленіе утонченныхъ мѣстъ измѣняется въ различныхъ слояхъ; лубяныя клѣточки, если только онѣ не одревеснѣли, бываютъ наполнены сокомъ во все время

(Фиг. 15.)

(Фиг. 16.)



своего существованія; въ нихъ образуются каучукъ и алкалоиды; въ видахъ молочая онѣ заключаютъ даже крахмальныя зерна особенной формы. Нѣкоторыя изъ лубяныхъ кѣлочекъ бываютъ очень длинны, на пр. льняныя и пеньковыя волокна, и имѣютъ важное техническое значеніе (Фиг. 15); въ нѣкоторыхъ растеніяхъ лубяныя кѣлочки иногда развѣтвляются, какъ это можно хорошо наблюдать въ ихтовой корѣ.

Камбиальныя кѣлочки сосудистаго пучка (Фиг. 16)

Фиг. 15. а—Часть хлопчатобумажнаго волокна (*Gossypium*), отличающагося своею плоскою, извивающеюся формою. Хлопчатая бумага не есть лубяная кѣлочка но волоски, покрывающіе сѣмя хлопчатника; б—часть льнянаго волокна (*Linum*); с—часть пеньковаго волокна (*Cannabis*); послѣднія два волокна представлены въ томъ видѣ, какъ они кажутся подъ водою, т. е. не извивающимися; въ поперечномъ разрѣзѣ (d и e) они представляются весьма утолщенными и не столь плоскими, какъ хлопчатая бумага (Увелич. 200 разъ).

Фиг. 16. Часть продольнаго разрѣза чрезъ сосудистый пучекъ фи-

продолговатыя и мало утолщенные, служат или для образованія новыхъ клѣточекъ и вмѣстѣ съ тѣмъ для прохожденія восходящаго сока, или исключительно для послѣдней цѣли.

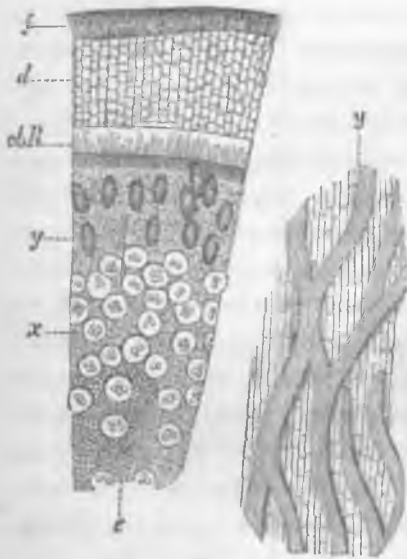
У двусѣмядольныхъ растений, вмѣющихъ постоянно дѣятельное кольцо утолщенія, камбіальныя клѣточки, какъ часть послѣдняго, служатъ для обѣихъ цѣлей; содѣйствіемъ ихъ сосудистый пучокъ утолщается на обѣихъ своихъ сторонахъ, образуя первоначально только небольшую цилиндрическую группу клѣточекъ, что видно на поперечномъ разрѣзѣ, которая постепенно возрастая, распадается на различныя образованія; такъ на пр. въ ней развиваются новыя (вторичныя) сердцевинныя лучи, которые однако не доходятъ, какъ первичныя, до сердцевины и вѣншихъ частей коры, но оканчиваются внутри сосудистаго пучка. Вслѣдствіе такого способа возрастанія сосудистаго пучка образуются: годичныя слои древесныя (см. гл. IV) и вторичныя сердцевинныя лучи.

У односѣмядольныхъ растений сосудистый пучокъ первоначально образуется точно такимъ же образомъ, но потомъ значительно уклоняется въ своемъ развитіи; здѣсь онъ не утолщается посредствомъ кольца утолщенія, не распадается на новыя сердцевинныя лучи, но развѣтвляется по одному и другому направленію. Если односѣмядольный стволъ утолщается посредствомъ кольца утолщенія, то въ тоже время увеличивается и число сосудистыхъ его пучковъ; по этому на поперечномъ разрѣзѣ односѣмядольнаго ствола пи-

иковаго ростка (*Phoenix dactylifera*) въ первый періодъ его развитія; а—питательная ткань; б—камбіальныя клѣт.

когда не видно замкнутого кольца древесины, прорѣзапаго настоящими сердцевинными лучами; но замѣтно множество разбросанныхъ, большею частію цилиндрическихъ группъ сосудистыхъ пучковъ, умножающихся посредствомъ развѣтвленія (Фиг. 17). Особенно хорошо видны эти разбросанные сосудистые пучки въ рукояткахъ зонтиковъ, выточенныхъ изъ пальмоваго дерева, въ которыхъ твердость черныхъ полосокъ, прорѣзающихъ по болѣе свѣтлой ткани, зависитъ отъ сильно утолщенныхъ, темно цвѣтныхъ древесинныхъ

(Фиг. 17.)



клеточекъ этихъ сосудистыхъ пучковъ. У тайнобрачныхъ растений сосудистые пучки совершенно сходны съ такими же пучками одноствольныхъ растений; также и они не растутъ въ толщину, но умножаются посредствомъ дѣленія.

Точныя мои изслѣдованія показали, что у всѣхъ растений, безъ исключенія, сосудистые пучки составляютъ какъ бы замкнутую систему внутри растенія; такъ,

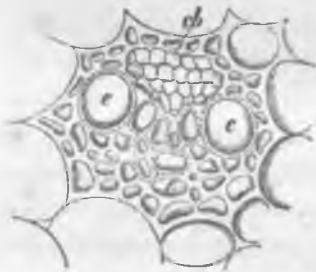
Фиг. 17. Поперечный и касательный—продольные разрѣзы Драценовой вѣтки (Dracaena); f—пробковый слой; d—кора; cbR—кольцо утолщенія; y—сосудистые пучки наружной части; x—сосудистые пучки внутренней части ствола, образовавшіеся въ тотъ періодъ, когда послѣдняя еще увеличилась въ длину; c—средняя часть (серцевина) ствола.

нигдѣ не можетъ образоваться новый сосудистый пучекъ независимо отъ другихъ; но онъ растетъ и развѣтвляется вездѣ тамъ, гдѣ соприкасается съ образовательною тканью. Поэтому, при развитіи листа, стволовой и корневой почки, всегда образуются для этихъ

(Фиг. 18.)



(Фиг. 19.)



молодыхъ частей новыя вѣточки сосудистыхъ пучковъ, выходящія изъ сказанной системы.

Камбій сосудистыхъ пучковъ совпадаетъ у двусѣмядольныхъ растений (Фиг. 18) съ кольцомъ утолщенія, а потому и трудно отличать его отъ послѣдняго. Только въ обыкновенной крапивѣ можно прослѣдить жизнь каждаго изъ нихъ отдѣльно (*). У односѣмядольныхъ растений камбіальныя клѣточки лежатъ въ срединѣ сосудистаго пучка, окруженныя сосудами, древесинными или лубяными клѣточками (Фиг. 19); напротивъ у тайнобрачныхъ растений сосуды лежатъ въ срединѣ пучка,

Фиг. 18. Часть поперечнаго разрѣза молодой вѣтки *Coccylus laurifolius*, а—древесинная часть сосудистаго пучка; b—лубяная часть его же; cb—камбій сосудистаго пучка; cbR—кольцо утолщенія; c—сердцевина; f—первичный сердцевинный лучъ (Увелич. 25 p.)

Фиг. 19. Поперечный разрѣзъ сосудистаго пучка въ овсяномъ стеблѣ (*Avena*), cb—камбій, e—широкіе сосуды; f—болѣе узкіе спиральные сосуды (Увелич. 200 p.).

(*) См. стр. 230 моего сочиненія: «die Pflanzenzelle.»

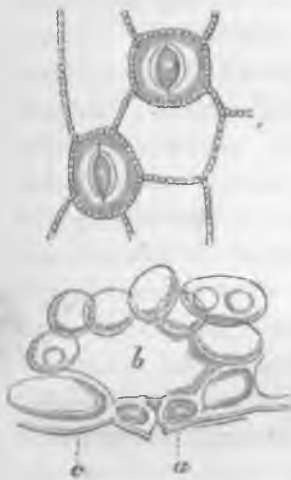
окруженные камбиальными клеточками; кажется, что здесь никогда не бывает собственно древесинных и лубяных клеточек. Камбиальные клетки составляют, без всякаго сомнѣнія, важнѣйшіе элементы сосудистаго пучка, а потому мы всегда встрѣчаемъ ихъ въ растеніи; можно даже указать на нѣсколько весьма развитыхъ растеній, к. т. *Najas*, *Caulinia*, *Sagittophyllum*, *Eriogonum*, гдѣ сосудистые пучки состоятъ изъ однихъ камбиальныхъ клеточекъ. Последнія всегда наполнены сокомъ; онѣ проводятъ воссанный корнями, избилующій азотистыми веществами сокъ до самыхъ верхушекъ вѣтокъ и до листьевъ.

Хотя систему растительныхъ сосудистыхъ пучковъ, по ея отпращиванію, можно сравнить съ системою животныхъ сосудовъ; но въ растеніи сокъ сообщается чрезъ стѣнки многихъ клеточекъ (помощію просачиванія), тогда какъ кровь кругообращается, начиная отъ одного центрального органа — сердца, въ открытыхъ сосудахъ, вслѣдствіе сокращенія сердца и стѣнокъ сосудовъ. Въ животныхъ сосудахъ разносятся по всему организму клеточки, такъ называемые кровяные и лимфатическіе шарики, въ растеніи же сквозь стѣнки клеточекъ могутъ проходить только растворенныя вещества. У животныхъ имѣется двойное кругообращеніе крови: артеріальное, прогоняющее кровь отъ сердца по тѣлу, и венозное, возвращающее ее обратно къ сердцу. Обѣ системы соединены между собою такъ называемыми капиллярными сосудами, нѣжнѣйшими развѣтвленіями сосудовъ, проникающими во все ткани; животная ткань извлекаетъ изъ крови посредствомъ эндосмоса все, что ей нужно, другія же вещества она выдѣляетъ посредствомъ того же эндосмоса; поэтому артеріальная кровь имѣетъ иной

составъ, нежели венозная; что замѣтно уже по одному цвѣту; послѣдняя бѣднѣе кислородомъ, но за то богаче углеродомъ. У растенія сосудистые пучки не ведутъ къ центральному органу, котораго вообще нѣтъ, но теряются или въ образовательной ткани каждой стволовой и корневой почки, или исчезаютъ въ зубчикахъ листьевъ. Поэтому въ растеніи мы не можемъ съ достовѣрностію указать на движеніе сока сверху внизъ, хотя можно предполагать, что оно совершается въ питательной ткани, или, можетъ быть, въ молодыхъ лубяныхъ клѣточкахъ сосудистыхъ пучковъ.

Обратимся теперь къ *верхнеклеточному* *сотканію*, которое, смотря по отправленію, бываетъ различно. Если оно служитъ для принятія жидкихъ веществъ извнѣ, какъ на пр. въ растительномъ зародышѣ, лежащемъ въ сѣмянномъ бѣлкѣ, или въ молодыхъ частяхъ корешка; то клѣточки его, имѣя очень тонкія стѣнки, всасываютъ жидкія питательныя вещества или изъ окружающей ихъ клѣточной ткани, или изъ почвы; корневые волоски суть удлиненыя клѣточки этой верхней кожицы. Если же она служитъ для выдѣленія наружу жидкихъ веществъ, какъ это бываетъ на пр. на рыльцѣ, въ каналѣ пестиковаго столбика, или въ плодовомъ узлѣ, то клѣточки ея бываютъ тоже тонкостѣнчаты; волоски на рыльцѣ у растеній принадлежать къ верхней кожицѣ. Если же она не служитъ ни для принятія, ни для выдѣленія жидкихъ веществъ, то имѣетъ совершенно другое строеніе; тогда клѣточки ея имѣютъ болѣе толстыя стѣнки, особенно на виѣшней сторонѣ; въ такомъ случаѣ слои утолщенія, прорѣзанные болѣею частію очень тонкими пористыми каналами, часто превращаются въ пробковое вещество. Такая кожица препятствуетъ пе-

паренію и, вмѣстѣ съ тѣмъ, дѣлаетъ невозможнымъ всасываніе газообразныхъ и парообразныхъ веществъ. Мы находимъ такого рода ткань, *верхнюю кожу*, *epidermis*, на листьяхъ и молодыхъ побѣгахъ, но иногда на корнѣ. Настоящая *epidermis* обыкновенно имѣетъ дыхальца, т. е. между ея кѣлочками лежатъ, большею частію въ нѣкоторомъ углубленіи, но двѣ тонкостѣбчатыя кѣлочки, которыя никогда не содержатъ ни древесниаго, ни пробковаго вещества и между которыми остается небольшое пустое пространство (Фиг. 20).



Подъ этими дыхальцами лежитъ такъ называемая *дыхательная полость* (b), наполненная воздухомъ. Черезъ пространство между двумя кѣлочками, имѣющими дыхальца, а можетъ быть даже чрезъ самыя стѣнки этихъ кѣлочекъ, совершается всасываніе и выдѣленіе парообразныхъ и газообразныхъ веществъ. Большая часть листьевъ воздушныхъ растений имѣетъ дыхальца только на нижней сторонѣ; листья же,

плавающие на водѣ, какъ на пр., у кувшинки (*Nymphaea*), имѣютъ дыхальца на верхней поверхности; листья, произрастающіе подъ водою, вовсе не имѣютъ дыхалець.

Фиг. 20. Кожица съ нижней поверхности листа *Nymphaeaceae*, рассматриваемая сверху, равно какъ и въ поперечномъ разрѣзѣ листа, а— дыхальцо, b— дыхательная полость подъ нимъ, с— кѣлочки кожицы (Увелич. 200).

(Фиг. 21.)



Волоски (Фиг. 21), чешуйки, железки и т. д. суть также образования кожицы. Эти органы назначены или для увеличения поверхности растенія, а съ тѣмъ вмѣстѣ, и для воспринятія атмосферной пищи (какъ на пр. собственно волоски и чешуйки), или же для выдѣленія известнаго рода жидкихъ веществъ (какъ на пр. смоляныя железки у березы, железки на ольхѣ, выдѣляющія липкую, горькую на вкусъ жидкость). Волоски часто развѣтвляются, состоя изъ одной или нѣсколькихъ вѣточекъ; стѣнки ихъ иногда утолщаются и наполняются пробковымъ веществомъ; напротивъ корешковые волоски всегда имѣютъ тонкія стѣнки и, сколько мнѣ известно, всегда состоятъ изъ одной клѣточки, рѣдко развѣтвляются (у нѣкоторыхъ обыкновенныхъ и печеночныхъ мховъ), и обыкновенно очень рано засыхаютъ вмѣстѣ съ верхнею кожицею корневой коры. Подъ верхнюю кожицу, или даже въ ея клѣточкахъ, образуется пробковое вещество, которое, вполнѣ развившись, совершенно прекращаетъ сообщеніе соковъ и тѣмъ обуславливаетъ помертвѣніе кожицы. Есть два рода пробковой ткани, обыкновенная пробковая ткань (*suber*) и кожистая пробковая ткань (*periderma*). И та и другая образуются изъ таблицеобразныхъ клѣточекъ, обѣ размножаются слоями такимъ образомъ, что одинъ изъ этихъ слоевъ то постоянно, то періодически, образуетъ новыя клѣточки. Жизнедѣятельность обыкновенной пробковой

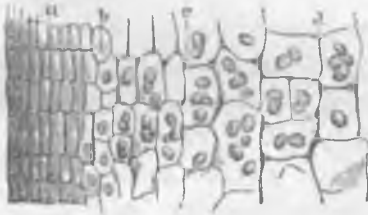
Фиг. 21. Волосокъ изъ плодового узла *Epiphyllum muricatum* (Увелич. 200).

ткани продолжается весьма недолго; послѣдняя имѣетъ не очень толстыя стѣнки и обыкновенно развивается значительно, чѣмъ кожистая пробковая ткань; въ корѣ пробковаго дуба, илима, и клена эта ткань очень развита. Перидерма, толстостѣчатая клѣточка которой живутъ гораздо долѣе, имѣетъ несравненно большее распространѣнiе. Эта ткань растяжима, а потому въ ней рѣже образуются щели, нежели въ обыкновенной пробкѣ; мы встрѣчаемъ ее на всѣхъ деревьяхъ, имѣющихъ гладкую кору: особенно явственно развита она на березѣ и вишнѣ, съ которыхъ сходить въ видѣ пергаментныхъ листочковъ, а также на букѣ и ели, впрочемъ не отдѣляясь здѣсь листочками. Въ стѣнкахъ клѣточекъ, составляющихъ оба вида пробковой ткани, въ полномъ ея развитiи, заключается *пробковое вещество*; жидкое содержимое этихъ клѣточекъ постепенно исчезаетъ; онѣ, какъ кажется, не вырабатываютъ питательныхъ веществъ для растенiя, но служатъ болѣе для предохраненiя поверхности послѣдняго отъ излишняго испаренiя: извѣстно, что бутылочная пробка служитъ самымъ лучшимъ средствомъ для закупориванiя жидкостей. Растительная наружная кожица никогда не воспроизводится; если она будетъ повреждена, то на ея мѣсто образуется пробка; всѣ пораненныя мѣста на растенiи покрываются пробкою, подъ защитою которой рана заживаетъ.

Смотря по способу образованiя пробки въ корѣ, измѣняются и свойства послѣдней; если пробка проникаетъ кору группами, то на послѣдней образуются чешуйки, какъ это мы видимъ у сосны и чинара; если же пробка развивается на корѣ только поверхностно, то послѣдняя остается гладкою, какъ на пр. у бука и ели. У всѣхъ, мною изслѣдованныхъ растенiй, вслѣд-

ствіе образованія пробки на корняхъ, послѣдніе весьма скоро теряютъ внѣшній слой коры. Все, что лежитъ внѣ пробковаго слоя, должно помертвѣть, потому что онъ останавливаетъ всасываніе. Листья Драцены и большей части деревьевъ опадаютъ, вслѣдствіе образованія пробковаго вещества (Фиг. 22).

(Фиг. 22).



Каждый родъ кѣлочекъ, а потому и каждая самостоятельная ткань, имѣетъ свое опредѣленное отравленіе. Мы признали въ высшихъ растеніяхъ очень сложное устройство, примененное къ

тѣмъ условіямъ, въ которыя поставлено растеніе; такъ, водяное растеніе устроено иначе чѣмъ наземное. Но, несмотря на то, всѣ высшія растенія сходны между собою въ главныхъ чертахъ: всѣ они имѣютъ систему соудистыхъ пучковъ (у нѣкоторыхъ листовыхъ и печеночныхъ мховъ она появляется прежде всего), по камбіальнымъ кѣлочкамъ которой восходитъ отъ корня вверхъ изобилующій азотистыми веществами сокъ; далѣе, мы находимъ въ нихъ питательную ткань, вырабатывающую для потребностей растенія водоуглеродныя соединенія, и наконецъ, верхнюю кожицу, предназначенную въ особенности для всасыванія изъ почвы и воздуха питательныхъ началъ и вмѣстѣ съ

Фиг. 22. Пролольный разрѣзъ кожицы молодого картофельнаго клубня (*Solanum tuberosum*). а— пробковая ткань, б— кѣлочки, посредствомъ которыхъ она размножается, в— питательная ткань, наполненная крахмаломъ, д— междукѣлочное пространство (Увелич. 50).

тѣмъ, для испаренія газообразныхъ, а можетъ быть и для выдѣленія жидкихъ веществъ.

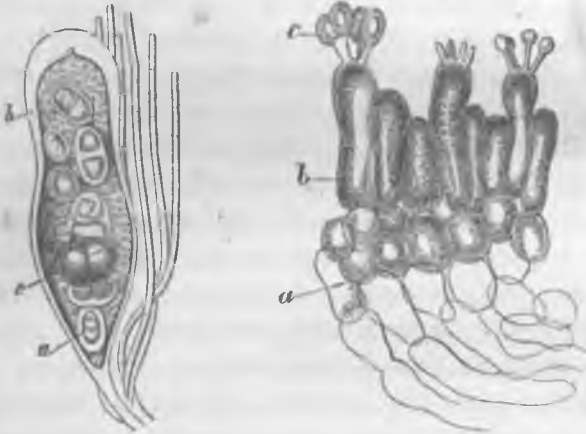
Жизнь растений можно объяснить только различнымъ значеніемъ клѣточекъ: *одинъ родъ* клѣточекъ перерабатываетъ *одно* вещество, другой *другое*; *одинъ* родъ клѣточекъ измѣняетъ вещества *иначе*, чѣмъ *другой*. Посредствомъ органическаго всасыванія (endosmose), *одна* клѣточка беретъ у *другой* опредѣленные растворенныя вещества, вслѣдствіе чего во всемъ растеніи совершается опредѣленнымъ образомъ постоянное сообщеніе соковъ.

Непосредственные опыты надъ растительною перепонкою, составлявшею стѣнки одноклѣточного водоросля (*Caulerpa prolifera*), показали мнѣ, что если стеклянную трубочку, обтянутую съ одного конца перепонкою водоросля и наполненную сахарною водою, погрузить въ обыкновенную воду, то послѣдняя перейдетъ въ подсахаренную воду; напротивъ, если наполнить трубочку виннымъ спиртомъ, то уже онъ проникнетъ, сквозь перепонку водоросля, въ воду. Изъ этого понятно, что одна и та же клѣточка, смотря по химическому составу своей оболочки и своего содержимаго, вбираетъ въ себя одно вещество въ большемъ, а другое въ меньшемъ количествѣ, и даже вовсе его не воспринимаетъ; сверхъ того, одна и та же клѣточка можетъ проводить одно вещество вверхъ, а другое внизъ. Этимъ объясняется, почему часто нѣкоторыя вещества находятся только въ извѣстныхъ группахъ клѣточекъ; такъ на пр. въ корѣ многихъ хвойныхъ и лиственныхъ деревьевъ мы находимъ кристаллы возлѣ пучковъ лубяныхъ волоконъ. Наконецъ, этимъ же объясняется, почему растеніе, посредствомъ своихъ корневыхъ волосковъ, *одно* растворимое вещество, со-

держащееся въ почвѣ, воспринимаетъ въ большемъ количествѣ, а *другія*, тоже растворимыя— въ меньшемъ.

Не смотря на то, что грибы и лишай, не имѣя ни корня, ни ствола, ни листьевъ, состоятъ изъ однообразныхъ, имъ только свойственныхъ родовъ клѣточного сотканія, а именно, изъ развѣтвляющихся и сплетающихся между собою нитеобразныхъ клѣточекъ, не смотря на все это и на большое сходство въ анатомическомъ строеніи ихъ ткани, эти тайнобрачныя растенія имѣютъ клѣточки различнаго значенія. У этихъ растеній, на оконечностяхъ клѣточныхъ нитей развиваются извѣстнымъ образомъ клѣточки, предназначенныя для размноженія вида. Эти послѣднія состоятъ или изъ мѣшечковъ, наполненныхъ то опредѣленнымъ, то неопредѣленнымъ числомъ возродительныхъ крупинокъ, разсѣвающихся впоследствии, какъ на пр. у *Reziza*, сморчка и лишаяевъ (Фиг. 23), или же, внутри складки, которую образуетъ оболочка этихъ клѣточекъ, развивается по одной возродительной крупинкѣ, которая сначала кажется какъ будто сидитъ на особомъ черешкѣ, но потомъ отдѣляется. Это можно видѣть у шапочныхъ грибовъ (*Hutpilze*) (Фиг. 24). Подъ плодоноснымъ слоемъ (*Fruchtlager*) у грибовъ и лишаяевъ лежитъ ткань болѣе плотная и болѣе богатая азотистыми веществами, а потому ее до сихъ поръ часто принимали за слой особой ткани. Весьма вѣроятно, что у грибовъ и лишаяевъ каждая клѣточка можетъ воспринимать питательныя вещества изъ воздуха и почвы, но не всякая служитъ для размноженія. У весьма многихъ лишаяевъ находится хлорофиллъ (*chlorophyllum*) въ особыхъ круглыхъ клѣточкахъ, образующихся посредствомъ дѣленія (*Abschnü- gung*) изъ питчатой ткани. Стѣнки такихъ клѣточекъ,

наполненных листовзеленю отъ юда съ сѣрною кислотою окрашиваются въ голубой цвѣтъ, не смотря на (Фиг. 23). (Фиг. 24).



то, что нитчатая ткань тѣхъ же лишавевъ состоитъ изъ клѣтчатки, не принимающей отъ сказанныхъ реактивовъ голубаго цвѣта; клѣтчатка же, составляющая стѣнки клѣточекъ плодоноснаго слоя, у этихъ растеній переходитъ прямо въ крахмальный клестеръ, окрашиваясь въ голубой цвѣтъ уже отъ одного раствора юда.

Водоросли, живущія только въ водахъ, тоже состоятъ изъ *одного* рода клѣточекъ. Низшія растенія этой группы, подобно грибамъ, развивающимся при броженіи, иногда дѣйствительно состоятъ изъ *одной*

Фиг. 23. Материнскія клѣтки возродительныхъ крупинокъ лишая (*Bohrega ciliaris*), окруженныя соковыми нитями (Paraphysen); а, в и с — крупинки въ разныхъ степеняхъ развитія (Увелич. 400).

Фиг. 24. Часть продольнаго разрѣза чрезъ плодоносный слой мухомора (*Amanita*), а — переходъ нитчатой ткани гриба въ круглыя клѣточки, в — мѣшечекъ съ крупинками (Basidium), с — крупинки, которыя скоро отдѣляются отъ материнской клѣтки (Увелич. 400).

только клѣточки (виды *Protococcus*, представляющіеся зеленымъ или коричневымъ налетомъ въ графинахъ съ водою), или же эти растенія состоятъ изъ клѣточныхъ тканей, гдѣ каждая клѣточка имѣетъ одинаковое значеніе (*Conferva*, *Spirogyra*, *Ulothrix*, *Ulva* и т. д.); здѣсь, смотря по обстоятельствамъ, каждая клѣточка можетъ служить и для питанія и для размноженія; здѣсь каждая клѣточка, повидимому, заботится только о себѣ, продолжая жизнь самостоятельно, независимо отъ другихъ клѣточекъ. У *Ulothrix*, одной изъ нитчатыхъ водорослей, водящихся въ горныхъ ручьяхъ, я нашелъ, что поперечныя стѣнки такихъ клѣточекъ состоятъ изъ древесинаго или пробковаго вещества, тогда какъ въ боковыхъ стѣнкахъ находится чистая клѣтчатка; поэтому кажется, что здѣсь дѣйствительно невозможно сообщеніе соковъ между сосѣдними клѣточками. Напротивъ, у высшихъ водорослей, на пр. у морскихъ фукусовъ, которые иногда растутъ по морскому дну громадными, разнообразными кустами и которыхъ зола прежде была единственнымъ источникомъ для добыванія соды, нельзя не принять сообщенія соковъ между разными клѣточками, потому что здѣсь не одинаковое значеніе клѣточекъ ясно выражается ихъ формою и группированіемъ.

Такимъ образомъ, жизнь растеній, состоящихъ изъ нѣсколькихъ, или многихъ клѣточекъ, обуславливается естественнымъ, совместнымъ дѣйствіемъ ихъ разпачащенныхъ клѣточекъ; смерть одной или нѣсколькихъ клѣточекъ, смотря по обстоятельствамъ, можетъ быть причиною смерти всего растенія. Для размноженія высшихъ растеній служатъ особыя, опредѣленныя для того клѣточки. У явнобрачныхъ растеній имѣется для этого пыльца (*Pollen*), помощію ко-

торой зародышъ будущаго растенія развивается внутри сѣмянной почки. Тайнобрачныя растенія размножаются возродительными крупиками (Sprogen), которыя, какъ по вышнему виду, такъ и по историческому своему развитію, весьма сходны съ пыльцою; это размноженіе совершается притомъ безъ участія сѣмянной почки, такъ что или непосредственно изъ крупинки развивается новое растеніе (грибы, лишай и водоросли), или же, для образованія самобытнаго растенія необходимо содѣйствіе особаго сотканія, именно такъ называемыхъ блуждающихъ нитей (Schwärmfäden), находимыхъ у всѣхъ высшихъ тайнобрачныхъ растеній. Эти блуждающія нити то образуются одповременно съ крупиками на материнскомъ растеніи (у обыкновенныхъ и печеночныхъ мховъ и у лучины, Chara), то развиваются прежде послѣднихъ, на особомъ пластинчатомъ сотканіи, первозародышѣ (Vorkeim), представляющемъ первую фазу проростанія крупинки. Дѣйствительный зародышъ молодаго растенъца является на томъ же первозародышѣ уже послѣ въ другомъ особомъ органѣ, названномъ мною зародышевымъ органомъ (Keimorgan) (у папоротниковъ и хвощей). Плауновыя растенія (Lycopodiaceae и Rhizocarpeae) образуютъ двоякаго рода крупинки, большія и малыя; въ послѣднихъ развиваются блуждающія нити; изъ первыхъ же образуется первозародышъ, въ зародышевомъ органѣ котораго появляется зачатокъ молодаго растенъца.

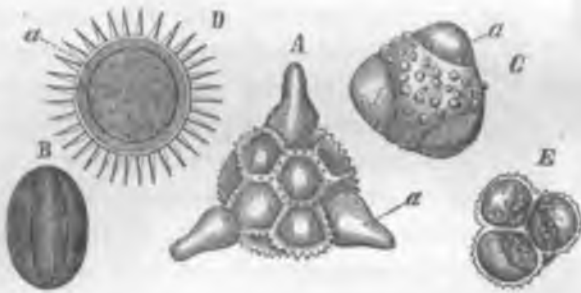
Суминскій наблюдалъ, въ 1847 г. развитіе папоротниковъ; Негели, Меттеніусъ, Мильде и въ особенности Гофмейстеръ, оказали наукѣ большія услуги, изучивъ развитіе высшихъ тайнобрачныхъ растеній. Послѣдній, съ неутомимымъ терпѣніемъ и съ особен-

нымъ счастьемъ прослѣдилъ процессъ проростанія у всѣхъ группъ этого отдѣла растений. Но несмотря на то, мы не имѣемъ положительныхъ свѣдѣній о дѣйствіи блуждающихъ нитей на свободную клѣточку, находящуюся въ зародышевомъ органѣ, изъ которой начнется развитіе новаго растенія и которую можно сравнить съ яйцомъ.

Предположенія Суминскаго, что сама блуждающая нить внутри зародышеваго органа превращается въ новое растеніе, не подтвердилось послѣдующими наблюденіями; но нельзя сомнѣваться въ важномъ вліяніи блуждающей нити на развитіе молодаго растенца; извѣстно, что при отсутствіи блуждающихъ нитей въ зародышевомъ органѣ не бываетъ зародыша. Поэтому въ объясненіи оплодотворенія тайнобрачныхъ растеній мы остановились на той же точкѣ, какъ и въ объясненіи животнаго оплодотворенія, при которомъ мы также не можемъ отрицать необходимости соединенія яйца съ подобными же движущимися нитями, такъ называемыми сѣмянными животными, для образованія зародыша, хотя мы и не знаемъ ничего положительнаго о взаимномъ дѣйствіи этихъ элементовъ.

Цветочная пыльца (Фиг. 25) большей части растеній состоитъ изъ круглыхъ или угловатыхъ клѣточекъ, покрытыхъ болѣе или менѣе развитою пленочкою (*cuticula*), на которой бываютъ красивыя иглы, бороздки и полоски, столь отличительныя для разнаго рода растеній; пленочка, *cuticula*, не всегда покрываетъ всю пыльцевую клѣточку, но часто только мѣстами. Пыльца, принесенная вѣтромъ или насѣкомыми на рыльце пестика, выпускаетъ изъ одного такого непокрытаго мѣста свое содержимое, внутреннюю

кѣлочку, въ видѣ трубочки; эта, такъ называемая пыльцевая трубочка (кишечка), проходя по каналу (Фиг. 25).



пестикового столбика, и, питаясь жидкостью, выделяемую расположенными здѣсь кѣлочками, доходить до плодоваго узла и до сѣмянной почки. Въ пыльцевой кѣлочкѣ всегда заключается ядро; въ ней обыкновенно содержится крахмалъ, иулинь, жирныя масла и т. д. Пыльца образуется чрезъ непосредственное дѣленіе содержимаго материнской кѣлочкой, внутри которой почти всегда развивается по четыре пыльцевыя кѣлочка. Поэтому пыльца большей части ястрышниковъ и Вересковыхъ (*Ericae*) состоитъ изъ четырехъ склеившихся между собою кѣлочекъ, изъ которыхъ каждая выпускаетъ изъ себя особую пыльцевую трубочку.

Фиг. 25. *Цветочная пыльца изъ различныхъ растений.* А — изъ козлобородника (*Tragopogon pratense*), разсматриваемая въ сѣрой кислотѣ, а — выходящая изъ нея пыльцевая трубочка. В и С — пыльца изъ Иадуба (*Ilex aquifolium*), В — сухая, С — въ водѣ. D — пыльца изъ *Lavatera trimestris* (одно изъ проскурняковыхъ растений), разсматриваемая въ лимонномъ маслѣ. E — пыльца изъ ятрышника (*Epipactis palustris*), разсматриваемая въ водѣ (Увелич. 400).

Крупинки (сѣмя) (Фиг. 26) низшихъ тайпобрачныхъ растений (грибовъ, лишаевъ и вѣроятно водорослей) образуются посредствомъ такъ наз. свободнаго размноженія клѣточекъ; онѣ тоже состоятъ изъ одной клѣточки, покрытой болѣе или менѣе развитою пленочкою, какъ это хорошо видно у трюфеля.



Лишай имѣютъ сложныя крупинки, т. е. состоящія изъ нѣсколькихъ клѣточекъ. У высшихъ тайпобрачныхъ растений сѣмена, покрытыя большею частию пленочкою, подобно пыльцѣ, съ которой они сходятся и по наружному виду, образуются по четыре въ каждой материнской клѣточкѣ; содержимое ихъ клѣточекъ такое же, какъ и въ пыльцѣ; при проростаніи крупинки вѣшняя ея оболочка часто прорывается сиредѣленнымъ образомъ. Такъ называемая крупинка у лучицъ, *Chlamæ*, есть ничто иное, какъ зародышевый органъ, изъ котораго непосредственно образуется новое растение; подобно крупинкамъ у *Rhizogoneæ*, она покрыта клѣточною оболочкою.

Блуждающія крупинки (*Schwärmsporen*) (Фиг. 27) у водорослей, обратившія на себя особенное вниманіе

Фиг. 26. Возродительныя крупинки изъ различныхъ тайпобрачныхъ растений: а — крупинка изъ мухомора (*Amanita*), б — грибокъ, образующійся при броженіи пива в — крупинка изъ Трюфеля (*Tuber cibarium*), д — крупинка изъ лишая (*Vogelia*), состоящая изъ двухъ клѣточекъ, е и г — крупинки изъ хвоща (*Equisetum arvense*), е — обѣ утолщенныя снпрази материнской клѣточки еще не отдѣлились, г — обѣ снпрази отдѣлились въ видѣ четырехъ, утолщенныхъ по концамъ гигрокопическихъ нитей.

современныхъ естествоиспытателей, нередко затрудняютъ распознаваніе растенія отъ животнаго. Блуждающія крупинки образуются то по одной, то по нѣсколь-



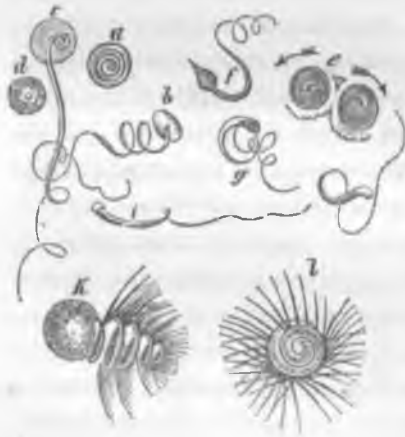
ко внутри материнской клѣточки. Последняя, созрѣвшая выпускаетъ изъ себя блуждающія крупинки, движущіяся въ водѣ, подобно нѣкоторымъ ползочнымъ животнымъ. Обыкновенно въ нихъ содержится крупчатая масса, окрашенная листовозеленою; нередко же на нихъ замѣчается

красное пятно, можетъ быть, остатокъ ихъ ядра. Блуждающія крупинки движутся болѣе или менѣе долго, нѣкоторыя по нѣскольку дней, другія же только нѣсколько минутъ, послѣ чего движеніе постепенно замедляется и наконецъ совершенно прекращается; тогда, въ крупинкахъ начинаютъ развиваться клѣточки; другими словами, онѣ проростають, образуя водоросль того вида, отъ котораго произошла крупинка. Последняя никогда не бываетъ животнымъ, какъ думалъ сначала Унгеръ, первый замѣтившій у *Waucheria* переходъ блуждающей крупинки въ молодое растеніе; но она есть только движущійся растительный зародышъ, теряющій способность движенія съ началомъ своего проростанія. Органами движенія для блуждающихъ крупинокъ служатъ дрожательныя

Фиг. 27. Блуждающія крупинки нѣкоторыхъ водорослей. А— изъ *Cylindrocapsa pluvialis*, б— изъ *Stigeoclonium* (по сухому препарату), с, d— блуждающія и проростающія крупинки изъ *Ulothrix* (Увелич. 400).

рѣснички, число и положеніе которыхъ обыкновенно бываетъ весьма постоянно. По дрожательнымъ рѣсничкамъ, блуждающія крупинки можно раздѣлить на такія, поверхность которыхъ совершенно покрыта рѣсничками (*Waucheria*) и на такія, у которыхъ послѣднія находятся только на одномъ опредѣленномъ мѣстѣ: послѣдній случай встрѣчается всего чаще. У *Oedogonium* блуждающія крупинки имѣютъ много рѣсничекъ, у *Chladophora*, *Chaetomorpha* и ми. др. крупинка бываетъ съ двумя, у *Ulothrix*, смотря по виду, съ тремя или четырьмя рѣсничками и т. д. У многихъ водорослей въ настоящее время извѣстны два рода движущихся крупинокъ, большія и малыя; проростаніе послѣднихъ не прослѣжено повсюду, но и въ нихъ замѣтны дрожательныя рѣснички.

(Фиг. 28).



Блуждающія нити у высшихъ тайнобрачныхъ растений (Фиг. 28) (у грибовъ, лишайевъ и водорослей онѣ не найдены) развиваются въ особенныхъ органахъ, лжепыльпкахъ, *Antheridium*. Каждая блуждающая нить образуется внутри особой кѣточки, а именно, изъ ядра послѣдней, которое изъ круглаго вначалѣ тѣла постепенно превращается въ спирально за-

Фиг. 28. Блуждающія нити высшихъ тайнобрачныхъ растений а— d одного листоватого мха, *Pellia epiphylla*, а— свернутая нить внутри кѣточки, б— движущаяся нить, с— приведенная въ покой раство-

виту ю пить. Лжепыльникъ, *Antheridium*, совершенно созрѣвши, открывается на своей верхушкѣ, тогда клѣточка выходитъ наружу, выпуская изъ себя пить, которая, освободившись, начинаетъ быстро кружиться въ водѣ. Въ разныхъ группахъ растительнаго царства можно отличить двоякаго рода блуждающія нити: 1) такія, которыя состоятъ изъ довольно толстой спиральной ленты, описывающей отъ $1\frac{1}{2}$ до 4 оборотовъ, и оканчивающейся однимъ или двумя очень нѣжными питеобразными, движущимися въ разныя стороны придатками (у листовыхъ и печеночныхъ мховъ, *Chamae*, *Rhizocarpeae* и *Lycopodiaceae*); 2) такія блуждающія нити, которыя тоже состоятъ изъ толстой спиральной ленты, дѣлающей нѣсколько оборотовъ и покрытой многими дрожщими рѣсничками, расположенными извѣстнымъ образомъ, какъ это бываетъ у папоротниковъ и хвощей. На иныхъ блуждающихъ нитяхъ остается еще материнская клѣточка, въ видѣ пузырька или пластинки, у иныхъ же нитей этотъ остатокъ материнской клѣточки растворяется въ водѣ. Я слѣдилъ по нѣскольку часовъ сряду за игрою этихъ красивыхъ нитей; движеніе ихъ бываетъ всегда одинаково въ извѣстныхъ границахъ; іодъ окрашиваетъ ихъ въ желтый, а материнскую ихъ клѣточку перѣдко въ голубой цвѣтъ; это потому, что сами нити содер-

ромъ іода, d— пластничатая клѣточка, изъ которой отдѣлилась нить; e—1 нити *Polytrichum commune* (лиственный мохъ), e— нить внутри своей клѣточки, вращающаяся около своей оси, f и g— нити, движущіяся въ водѣ, по выходѣнн своемъ изъ расплывшейся материнской клѣточки, i и h— нити высушенныя, k и l— нити *Pteris serrulata* (папоротника), разсматриваемыя сверху и сбоку; нить тащитъ за собою материнскую клѣточку, въ видѣ нѣжнаго пузырька, на послѣднихъ ее оборотахъ замѣтны дрожщія рѣснички.

жать азотъ, материнская же ихъ клѣточка состоитъ изъ растительной клѣтчатки.

Въ такъ называемыхъ лжепыльницахъ (Antheridia) высшихъ водорослей, морскихъ фукусовъ и т. д. развиваются не блуждающія нити, но клѣточки, подобныя малымъ блуждающимъ крупинкамъ. У некоторыхъ грибовъ и лишайевъ также открыты уже маленькія клѣточки, развивающіяся иначе, нежели обыкновенныя возродительныя крупинки, по о значеніи которыхъ ничего пока неизвѣстно. У водорослей блуждающія крупинки обыкновенно весьма скоро проростають, не движущіяся же, часто покрытыя толстымъ покровомъ, повидимому, переживаютъ зиму съ тѣмъ, чтобы будущею весною развитъ новое растение. Такимъ-то образомъ природа печется о всѣхъ своихъ твореніяхъ, не забывая даже самыя крошечныя водоросли.

Итакъ, мы рассмотрѣли всѣ роды клѣточекъ, которыя можно отличить научнымъ образомъ въ растительномъ царствѣ. Этимъ знаніемъ мы обязаны микроскопу, который обнаруживаетъ намъ тайники природы, представляя нашему глазу возможно ясно, въ большомъ масштабѣ, малѣйшія, едва замѣтныя растительныя части. Ни одна отрасль естественныхъ наукъ, за исключеніемъ астрономіи, не можетъ обойтись безъ микроскопа: прогрессъ въ естествознаніи болѣе или менѣе тѣсно связанъ съ улучшеніемъ этого инструмента. Микроскопическая анатомія, а также физиологія животныхъ и растений стали самостоятельными отраслями только съ того времени, какъ оптика сдѣлала значительные успѣхи. Имена *Шика*, *Плессля*, *Амичи*, *Цоберта*, *Обергейсера* и *Бенеша* будутъ славны еще долго, благодаря превосходнымъ микроскопамъ этихъ

фабрикантовъ. Особенно же, *Георгъ Обергейсеръ* въ Парижѣ значительными оптическими улучшеніями и совершеннымъ преобразованиемъ способа освѣщенія и самаго станка (*Statiù*), довелъ въ настоящее время микроскопъ до возможнаго совершенства.

(Фиг. 29).



Между твердыми отложеніями клѣточки, находящимися въ питательной ткани, особенно замѣчательнъ *крахмаль* (Фиг. 29), составляющій въ хлѣбныхъ зернахъ и въ картофелѣ существенно питательную пищу для человѣка и животныхъ. Крахмальная крупинка всегда состоитъ, какъ кажется, изъ слоевъ, расположенныхъ около по-

лости перѣдко весьма малой, называемой срединною полостію, или ядромъ. Эта полость въ молодыхъ крахмальныхъ зернахъ картофеля находится по срединѣ, а въ старыхъ, объемистыхъ, сбоку; это потому, что впоследствии слои отлагаются съ одной стороны толще, чѣмъ съ другой. Форма крахмальныхъ зеренъ бываетъ весьма разнообразна, смотря по способу ихъ образованія. Всего замѣчательнѣе форма крупинокъ крахмала, находимыхъ въ лубяныхъ волокнахъ, на-

Фиг. 29. Крахмальныя зерна изъ разныхъ растений: а— крахмальное зерно изъ картофеля, б— изъ Вестиндскаго Arrow-root; с и d— изъ *Curcuma zedoaria*, въ видѣ пластинокъ, d— оно же сбоку, е— изъ сарсапарильнаго корня; f и g— изъ клубня *Pimantoglossum*, h и i— изъ лубяной клѣтки *Euphorbia antiquorum*.

полненныхъ млечнымъ сокомъ (у молочая *Euphorbia*). У нѣкоторыхъ растеній крахмальныя зерна склеиваются въ одну массу, рѣже срастаются они между собою, и въ такомъ случаѣ наружные слои заключаютъ нѣсколько ядеръ. Крахмальное зерно окрашивается воднымъ растворомъ іода въ голубой цвѣтъ; оно разбухаетъ въ горячей водѣ, не растворяясь однакожь въ ней совершенно, и образуетъ такъ называемый клестеръ. — Инулинъ сходенъ съ крахмаломъ, но не окрашивается іодомъ въ голубой цвѣтъ.

Листозелень (*Chlorophyllum*) бываетъ въ различной формѣ, но чаще всего въ видѣ шариковъ; въ послѣднемъ случаѣ, она составляетъ по большей части только оболочку зеленыхъ шариковъ, которую можно отдѣлить посредствомъ виннаго спирта. Листозелень образуется, въ особенности подъ вліяніемъ свѣта; такъ, картофельный клубень, лежавшій долго на свѣтѣ, становится зеленымъ; бѣлая подъ землею спаржа какъ скоро выходитъ наружу, на свѣтъ, принимаетъ красивый зеленый цвѣтъ. Только нрѣдка, на пр. въ росткѣ нѣкоторыхъ растеній, листозелень образуется безъ участія свѣта. Кристаллы, весьма разнообразныя и часто очень правильныхъ формъ, встрѣчаются также *внутри* клѣточекъ, по преимуществу въ питательной ткани; сколько мнѣ извѣстно, ихъ можно всегда найти въ корѣ нашихъ деревьевъ; всего чаще встрѣчаются они здѣсь около лубяныхъ волоконъ, на пр. у дуба и ольхи. Эти кристаллы состоятъ, по большей части, изъ сѣрнокислой и углекислой извести, и столь же часто изъ растительныхъ солей извести и магнізіи, на пр. щавелевокислой извести и т. д. Въ ткани ятрышниковъ, внутри особыхъ большихъ клѣточекъ, находятся пучки длинныхъ конусовидныхъ кристал-

ловъ (Raphiden), состоящихъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ химиковъ, изъ щавелевокислой извести. Форма и химическій составъ кристалловъ объясняютъ свойства и происхожденіе послѣднихъ; кристаллы образуются, сообразно физикохимическимъ законамъ, а именно, тѣ изъ солей, которыя только въ опредѣленной пропорціи растворяются въ клѣточномъ сокѣ, выдѣляются въ твердомъ видѣ, въ формѣ кристалловъ. Кристаллъ, состоя во всей своей массѣ, изъ химически однообразнаго вещества, растетъ чрезъ отложеніе новыхъ частицъ на его поверхность. Клѣточка же состоитъ изъ химически разныхъ веществъ, ея содержимое имѣетъ иной химическій составъ, нежели ея оболочка; даже крахмальное зерно имѣетъ совершенно другое строеніе, чѣмъ кристаллъ, ограниченный сверхъ того прямыми плоскостями.

Въ естественныхъ наукахъ, гдѣ принимаются только *доказанные* факты, возможно или знаніе или незнаніе. Въ этой главѣ я представилъ за несомнѣнное все то, что можетъ быть доказано, но я не вездѣ могъ привести достаточныя для того доказательства; кто желаетъ знать ихъ, того прошу я обратиться къ моему пространному сочиненію «о растительной клѣточкѣ (Die Pflanzen Zelle).» Съ другой стороны, я нигдѣ не скрывалъ нашего незнанія и не пытался замѣнить гипотезами истины, которыхъ мы еще не постигли. Мы еще стоимъ у преддверія науки и обязаны сдѣлать многое. Путь избранный нами, путь осторожныхъ изслѣдованій, кажется намъ *самымъ безошибочнымъ*; по этому пути *пойдутъ* и должны *идти* впередъ. Природа отвѣчаетъ охотно, если только вѣрно предложены ей вопросы; но не должно высокоумно пренебрегать ея отвѣтомъ, если онъ не вполнѣ совпадаетъ съ бре-

домъ нашихъ предубѣжденій или научныхъ положеній. Природу нужно подслушивать на каждомъ шагу, принимая съ благодарностью ея истины. Храмъ Соломона воздвигнуть *не въ одинъ годъ* и потребовалъ много строительнаго матеріала; такъ и естествознаніе создаетъ свой храмъ, *храмъ истины*, изъ многочисленныхъ достовѣрныхъ наблюденій.

Г Л А В А II.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ЗАРОДЫШЪ И РОСТОКЪ.

Когда весеннее солнышко взманитъ насъ въ лѣсъ, то мы найдемъ тамъ все въ обновленномъ видѣ; въ выси весело заливаются жаворонокъ, привѣтствуя пробужденіе природы, зеленѣетъ кустарникъ, раскрываются полныя древесныя почки и тысячи ростковъ, скрывавшихся во мху, появляются изъ-подъ влажной почвы. Все, что дремало отъ зимней стужи, пробуждается, согрѣтое благотворнымъ весеннимъ тепломъ: змѣя, оставивъ свою норку, грѣется первыми лучами солнышка; оцѣпенѣвшая лягушка по немногу приходитъ въ себя, и потомъ мутитъ своею икрою (своими яицами) рѣчную и прудовую воду; аистъ и ласточка возвращаются въ прежнія свои гнѣзда; красная дичь, скудно пробавлявшаяся зимою мхомъ, лишаями и корою, даже часто, во время продолжительныхъ снѣжныхъ дней, умиравшая съ голоду, стадами появляется по лѣснымъ луговинамъ и лакомится молодою травою. Ручьи, сильно вздуваясь отъ тающихъ горныхъ снѣговъ, съ ревомъ низвергаются по скаламъ внизъ; бѣлая пѣна ихъ блеститъ на солнцѣ, словно молнія. Все празднуетъ пробужденіе природы, привѣтствуя давножданную весну.

Der Lenz, der Lenz kamm ueber Nacht
 Und uebet seine Zaubermacht
 Am Halme, wie am Stamme;
 Er küsst die Erde, sie ergluht,
 Und aus dem dunklen Schoosse sprueht
 Des Crocus Opferflamme (*).

Во время зимы почка дремлетъ подъ своими охранительными чешуйками (Deckschuppen); зародышъ въ сѣмени спитъ также. Съ наступленіемъ зимы гаснетъ жизнедѣятельность дерева; листва опадаетъ съ листовныхъ деревьевъ и ни стволъ, ни сучья, ни корень не растутъ тогда ни въ длину, ни въ толщину. Съ наступленіемъ весны раскрывается почка, развивая молодыя вѣтки съ новыми листьями; жизнь пробуждается тогда и въ корнѣ и въ стволѣ; въ ту же пору зародышъ въ сѣмени прорываетъ свои покровы, производя новое растеніе.

Что же раскрываетъ почку, что развиваетъ зародышъ? — Дѣятельность вновь пробужденной жизни. Что же будитъ эту дѣятельность, дремлющую зимнею порою? Весенняя теплота и влажность.

Мангровое дерево, встрѣчающееся у болотистыхъ береговъ тропическихъ морей, проростаеъ еще внутри плода, и только тогда, когда цилиндрической формы ростокъ выростетъ на одинъ футъ въ вышину, онъ, силою собственной тяжести, отрывается отъ дерева, опускается остроконечнымъ своимъ корнемъ въ илъ и выростаеъ въ новое дерево. Во время очень сырой

(*) Sigismund. Lieder eines fahrenden Schmelers.

Послѣ долгихъ зимнихъ почей настала весна, являя волшебную свою силу на стеблѣ и на деревѣ; отъ поцѣлуевъ ея согрѣлась земля и изъ темныхъ пѣдръ послѣдней пышно поднимается огненный сафлоръ.

и теплой осени, хлѣбное зерно прорастаетъ въ небуранныхъ съ поля снопахъ въ ущербъ сельскому хозяйству. Въ обоихъ этихъ случаяхъ, теплота и влажность составляютъ главную причину проростанія; точно такимъ же образомъ онѣ дѣйствуютъ и вездѣ. Возродительная крупинка одного одноклѣточного растенія (*Chlamidosoccus pluvialis* A. Braun), сохраненная въ бумагѣ въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ, и слѣдовательно высохшая, въ нѣсколько дней оживаетъ вновь, если ее положить въ почву, во время теплой погоды. И здѣсь, теплота и влажность пробуждаютъ дѣятельность клѣточки, дремавшую въ продолженіе многихъ лѣтъ. Поэтому пробужденіе жизнедѣятельности въ дремлющихъ отъ зимняго холода растеніяхъ нашего пояса зависитъ единственно отъ весенней теплоты и влажности, возбуждающихъ и поддерживающихъ физиологическіе процессы въ клѣточкахъ.

Но почему не всѣ сѣмена проростають весною въ одно и тоже время? почему нхта и букъ проростають раньше, чѣмъ сосна, ель и лиственница? — Отвѣтъ на эти вопросы можно найти или въ частныхъ отношеніяхъ самаго сѣмени, или въ его химическомъ составѣ. При этомъ не мало важно и то, какого свойства покровы плода или сѣмени, тонки ли они или толсты и деревянисты.

Съ пихтовыхъ шишекъ уже позднюю осенью облетаютъ чешуйки, а съ ними и сѣмена попадаютъ въ землю; буковые орѣшки раскрываются тоже осенью. Зимніе холода мѣшаютъ проростанію сѣмени; но лишь только лѣсъ одѣнется листьями, то пихтовый и буквый ростки прорываютъ свою оболочку; крѣпкіе корни ихъ проникаютъ въ землю, пхъ сѣмядоли развертываются посверхъ земли. У сосны, ели и листвен-

пицы, никогда не облетающія чешуйки шишек раскрываются лишь съ наступленіемъ весняго тепла; при чемъ сѣмя падаетъ на землю уже тогда, когда молодые пихтовые и буковые побѣги превосходно зеленѣютъ.

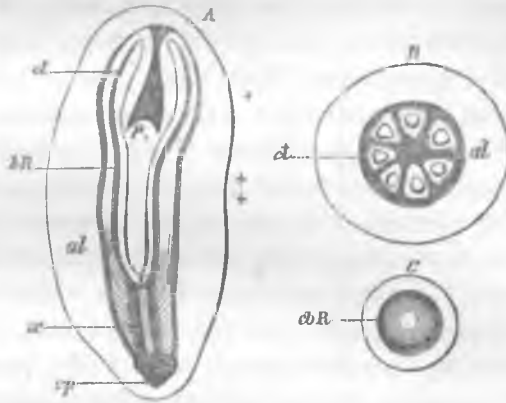
Сѣмена, въ зародышѣ или въ сѣмянномъ бѣлкѣ которыхъ содержатся водоуглероды, повидимому, проростають скорѣе тѣхъ, которыя заключаютъ жирныя масла. Хлѣбное зерно, въ сѣмянномъ бѣлкѣ котораго содержится много крахмала, во время теплой погоды прорастаетъ въ три или четыре дня; ячмень, также заключающій въ своихъ сѣмядоляхъ большое количество крахмала, не смотря на свою твердую оболочку, при благопріятныхъ условіяхъ прорастаетъ на 8—10-й день. Сѣмя хвойныхъ деревьевъ, заключающее въ своемъ бѣлкѣ болѣе жирныхъ маселъ, нежели крахмала, лежитъ отъ 2-хъ до 3-хъ недѣль, прежде чѣмъ корешокъ его прорветъ сѣмянной покровъ. Многочисленные сравнительные опыты повели бы насъ къ интереснымъ заключеніямъ въ этомъ отношеніи, показавъ тѣсную связь между физиологическимъ процессомъ проростанія и химическимъ составомъ сѣмени. Сѣмядоли бука и лещины содержатъ крахмалъ только въ частяхъ, расположенныхъ непосредственно около оси ростка; они изобилуютъ зернистыми веществами и жирными маслами; напротивъ питательная ткань зародышевой оси, т. е. зачатокъ сердцевинны и коры, богата крахмаломъ; поэтому, кажется, что при проростаніи бука жирныя масла постепенно измѣняются, превращаясь въ водоуглеродистое соединеніе. Когда сѣмядоли этихъ деревьевъ, развившись и позеленѣвъ, вступятъ въ отравленіе листьевъ, то мы напрасно стали бы искать жирнаго масла: мы най-

демъ въ ихъ клѣточкахъ только крахмалъ и листо-зелень.

Количество теплоты, потребное для проростапія сѣмени, различно, смотря по роду растенія. Въ этомъ случаѣ, важнѣе всего химическій составъ оболочки и содержимаго клѣточки. Такъ какъ жизнь клѣточекъ возбуждается дѣятельностію азотистой слизи; то кажется, что свойства послѣдней также имѣютъ здѣсь вліяніе. Твердый сѣмянной покровъ нѣкоторыхъ костянковыхъ плодовъ, каковы на пр. вишня, персикъ и т. д., во всякомъ случаѣ мѣшаетъ проростанію такихъ сѣмянъ, потому что влажность и теплота сообщаются росту гораздо позже; а извѣстно, что сѣмянной покровъ раскрывается вслѣдствіе разбуханія сѣмени. Кокосовый орѣхъ и плоды нѣкоторыхъ, сродственныхъ ему пальмъ, имѣютъ очень твердый, толстый, почти непроницаемый для влажности, сѣмянной покровъ; поэтому природа снабдила ихъ тремя зародышевыми отверстіями; изъ одного такого отверстія выходитъ ростокъ. Подъ каждымъ зародышевымъ отверстіемъ лежитъ обыкновенно зародышъ (*Attalea*), а потому изъ одного орѣха нерѣдко выходятъ три ростка, но чаще изъ имѣющихся ростковъ два погибаютъ.

Въ зародышѣ сѣмени покоится зачатокъ новаго растенія. Какъ ципленокъ вылупливается изъ высиженнаго яйца, такъ точно и растеніе развивается изъ зародыша своего сѣмени, имѣя въ послѣднемъ все необходимое для дальнѣйшаго своего развитія. Какъ ципленокъ, до выхожденія своего изъ яйца, питается желткомъ и бѣлкомъ послѣдняго, такъ точно и растительный зародышъ питается на счетъ содержимаго зародышеваго мѣшка сѣмянной почки. Если мы сдѣ-

лаемъ продольный разръзъ зрълага сѣмени одного изъ хвойныхъ растений (Фиг. 30), то увидимъ, что ци- (Фиг. 30).



линдрическая ось зародыша съ его сѣмядолями лежитъ посреди бѣлой маслянистой ткани; послѣдняя и есть сѣмянной бѣлокъ, питательная ткань, образовавшаяся въ зародышевомъ мѣшкѣ и не вполне истраченная при образованіи зародыша. Если мы теперь рассмотримъ продольный разръзъ зрълага буковаго сѣмени (Табл. 4 фиг. 1), или зрълага жолудя (Табл. 4 ф. 8); то конечно найдемъ зародышъ, но не сѣмянной бѣлокъ, который уже совершенно потребленъ зародышемъ. Эти обстоятельства весьма важны для описательной ботаники, потому что они постоянны для цѣлыхъ группъ и семействъ. Часто бѣлокъ преобладаетъ, тогда зародышъ бываетъ сравнительно

Фиг. 30. Ядро, т. е. сѣмянной бѣлокъ съ зародышемъ, изъ сосноваго сѣмени (*Pinus sylvestris*), А—въ продольномъ разръзѣ; а1—сѣмянной бѣлокъ; cbR—кольцо утолщенія; ct—сѣмядоля; cp—cotyledonum; x—корневая чехликъ (Wurzelhaube). В—поперечный разръзъ на высотѣ †. С—поперечный разръзъ на высотѣ ††. Сѣмянной бѣлокъ отдѣленъ прочь. Обозначеніе какъ у А (ув. 30).

малъ, какъ на пр. у пальмъ. Если въ растеніи имѣется такого рода сѣмянной бѣлокъ (albumen), состоящій изъ клѣточекъ, наполненныхъ питательными веществами, то во время проростаіи сѣмени ростокъ питается имъ по преимуществу въ первый періодъ своего существованія, что бываетъ на пр. съ ростками пальмъ и хвойныхъ деревьевъ (пихты или ели). Только въ весьма рѣдкихъ случаяхъ встрѣчается двойной, внутренній и виѣшній, сѣмянной бѣлокъ (Endosperm и Perisperm); послѣдній есть не что иное, какъ остатокъ почечнаго ядра (Knospenkern) (у кувшинки *Nymphaea*). Если же нѣтъ сѣмяннаго бѣлка; то питаніе ростка принимаетъ на себя сѣмядоли, либо доставляя ему питательныя вещества, заключающіеся въ ихъ клѣточкахъ, либо замѣняя собою нѣкоторымъ образомъ дѣятельность листьевъ. Въ первомъ случаѣ, сѣмядоли обыкновенно не выходятъ изъ-подъ земли, на пр. въ росткѣ жолудя, каштана, грецкаго орѣха и гороха; въ послѣднемъ же они всегда появляются надъ землею, и тогда, соотвѣтствуя листу, такъ же какъ и онъ, имѣютъ развитую верхнюю кожуцу, снабженную, по крайней мѣрѣ на одной сторонѣ, дыхальцами (у бука, ольхи и березы).

У нѣкоторыхъ растеній съ возрастаніемъ ростка отправление сѣмядолей измѣняется. Сѣмядоли хвойныхъ деревьевъ потребляютъ сначала окружающій ихъ сѣмянной бѣлокъ; по уничтоженіи послѣдняго и по выходѣ ростка изъ сѣмени, онѣ вступаютъ въ отправление листьевъ. У пихты на верхней сторонѣ сѣмядолей имѣются дыхальца, между тѣмъ какъ хвоя, составляющая собственно листья этого дерева, имѣетъ дыхальца на нижней поверхности. Двѣ большія мясистыя сѣмядоли у проростающаго боба, а также у

миндаля, вишни и т. д., безъ сомнѣнія, сперва питаютъ ростокъ, впослѣдствіи же, вѣроятно и опѣ, подобно собственно листьямъ, доставляютъ росту атмосферное питаніе. Къ сожалѣнію, мы не имѣемъ точныхъ наблюденій въ этомъ отношеніи. Наружный сѣмянной покровъ, состоящій изъ отжившихъ, иногда очень красиво утолщенныхъ и одревеснѣвшихъ клѣточекъ, не принимаетъ участія въ процессѣ проростапія, онъ всегда разрывается или сходитъ.

Гёнпертовы наблюденія показали, что при проростапіи сѣмени освобождается большое количество теплоты. Проростающій ячмень согревается, вслѣдствіе химическаго процесса, совершающагося въ его клѣточкахъ.

Въ растительномъ зародышѣ лежитъ, какъ уже сказано, зачатокъ всего, что впослѣдствіи разовьется. Только въ весьма рѣдкихъ случаяхъ, на пр. въ семействахъ: *Orchideae*, *Monotropeae*, и, можетъ быть, въ *Orobanchae*, зрѣлое сѣмя содержитъ зародышъ, состоящій изъ немногихъ и, повидимому, одноименныхъ клѣточекъ; о способѣ проростапія этихъ растеній мы почти ничего не знаемъ. У итрышниковъ, какъ миѣ кажется, можно отличить двѣ противоположныя точки роста: перышко и корешекъ, *plumula* и *radicula*; подъ первымъ образуются, по наблюденію Линка, первичные листья; здѣсь мы имѣемъ дѣло съ очень неразвитымъ зародышемъ. Во всѣхъ другихъ случаяхъ зародышъ состоитъ изъ срединной части, оси, имѣющей на одномъ концѣ (въ перышкѣ, *plumula*) зачатокъ ствола, а на другомъ (въ корешкѣ, *radicula*) зачатокъ корня; сверхъ того, въ зародышѣ всегда есть одна, двѣ или нѣсколько сѣмядолей, число которыхъ стало, по своей справедливости, основаніемъ

для систематическаго дѣленія растительнаго царства. Съ одною сѣмядолею проростають односѣмядольныя растенія, на пр. злаки, лилейныя, пальмы и т. д.; съ двумя сѣмядолями — двусѣмядольныя на пр. всѣ наши деревья, за исключеніемъ большей части хвойныхъ, которыя развивають не менѣе 4, обыкновенно же отъ 6 до 11 сѣмядолей; только Thuja (дерево жизни) и Taxus (Тисовое дерево) развивають по двѣ сѣмядоли; Zamia (одно изъ саговыхъ растеній) имѣеть двѣ сѣмядоли, сросшіяся на верхушкѣ.

Ось зародыша составляетъ собственно основу новаго растенія; сѣмядоли же только временно служатъ для его питанія, обыкновенно весьма скоро засыхая, если не доставляютъ зародышу атмосферной пищи, подобно собственно листьямъ; впоследствии ростокъ не имѣеть въ нихъ надобности. Столовая почка растенія (перушко, plumula) всегда лежитъ между сѣмядолями (Cotyledones), какъ бы подъ ихъ защитою. Эта столовая почка обыкновенно представляется въ видѣ маленькаго коническаго возвышенія; рѣже, на пр. у Испанскаго кресса (Tropaeolum), пальмъ и грецкаго орѣха, подъ нею бывають зачатки молодыхъ листьевъ.

Въ столовой почкѣ (plumula) молодыя клѣточки лежатъ *непосредственно* на верхушкѣ; при проростаніи, верхушка поднимается, подъ нею образуются молодые листочки, изъ нея же самой постепенно развивается стебель. На другомъ концѣ оси, всегда обращенномъ къ почечному отверстию (лицевое отверстие, Мусторуле) сѣмени, находится зачатокъ корня; здѣсь молодыя клѣточки будущаго корня *никогда* не лежатъ непосредственно на концѣ, снаружи, но всегда покрыты старѣйшими клѣточными слоями; уже въ

одномъ этомъ заключается контрастъ между корнемъ и стволемъ. Эти клѣточные слои, одѣвающие часть корешка, способную къ дальнѣйшей производительности, свойственны *всѣмъ* корнямъ, все равно развились ли эти послѣдніе непосредственно изъ зародыша, или послѣ—изъ почкѣ. Внѣшніе клѣточные слои этого покрова, такъ называемаго корневаго чехлика, умираютъ, замѣняясь, пока растетъ корень, извнутри новыми слоями. Такое строеніе корешка объясняетъ, вмѣстѣ съ тѣмъ, отчего изъ корня никогда не развиваются листья. Слѣдовательно, уже въ растительномъ зародышѣ ясно виденъ большой контрастъ между столовою и корневою почками; что постоянно замѣчается и впоследствии. Въ удачномъ продольномъ разрѣзѣ чрезъ средину ростка, во *всѣхъ* извѣстныхъ мнѣ случаяхъ, можно видѣть также и кольцо утолщенія, о которомъ мы уже говорили въ первой главѣ; это кольцо теряется съ одной стороны—въ столовой, съ другой—въ корневой почкѣ, проходя, такимъ образомъ, по оси зародыша и раздѣляя его сотканія на сердцевину и кору. Кольцо утолщенія состоитъ изъ узкихъ продолговатыхъ клѣточекъ, изобилующихъ азотистыми веществами; отъ него идутъ вѣтви подобныхъ же клѣточекъ къ сѣмядолямъ, какъ зачатки сосудистыхъ пучковъ. У односѣмядныхъ растений зародышъ обыкновенно имѣетъ очень короткую ось, а потому вмѣсто кольца утолщенія здѣсь находится ткань, состоящая изъ клѣточекъ, способныхъ къ дальнѣйшему образованію, и соединяющая столовую и корневую почки; эту послѣднюю ткань я называлъ *зародышевыми слоями* (Keimlager), потому что имъ раздвигаются обѣ почки, и потому что изъ него впоследствии образуется кольцо утолщенія. Изъ зароды-

шевого же слоя образуются придаточные корни, находящиеся въ самомъ раннемъ возрастѣ у односѣмя-дольныхъ растений.

Первые зачатки сосудистыхъ пучковъ въ кольцо утолщенія обыкновенно образуются во время проростанія; напротивъ, въ зародышѣ дуба, каштана и грецкаго орѣха, еще до проростанія, замѣтны спиральные сосуды, которые впервые появляются въ кольцо утолщенія зародышевой оси. Смотря по растенію, форма зародыша бываетъ весьма разнообразна; иногда въ немъ преобладаетъ ось, иногда сѣмядоля. Тоже самое должно сказать о формѣ обѣихъ этихъ частей и о положеніи зародыша въ сѣмени (Фиг. 31).

(Фиг. 31).

Также и эти отношенія, весьма постоянныя для каждаго растенія, имѣютъ важность въ ботанической классификаціи; подраздѣленія въ семействѣ Крестоцвѣтныхъ, куда принадлежитъ наша капуста, основаны почти исключительно на формѣ и положеніи зародыша въ сѣмени.

Химическій составъ зародыша и сѣмяннаго бѣлка представляютъ такіе же различія, какъ и наружный



Фиг. 31. А. Поперечный разрѣзъ сѣмени гречихи (*Polygonum fagopyrum*). а—сѣмянной блокъ. б—зародышъ. В. Зародышъ гречихи, вынутый изъ сѣмени. С—сѣмя *Polygonum convolvulus* въ поперечномъ разрѣзѣ, а—сѣмянной блокъ; б—зародышъ. D. Зародышъ этого растенія, вынутый изъ сѣмени (ув. 8.).

видъ зародыша. У финика и весьма многихъ пальмъ сѣмянной бѣлокъ состоитъ изъ значительно утолщенныхъ клѣточекъ, содержащихъ зернистую массу, которая окрашивается іодомъ въ желтый цвѣтъ. Сѣмядоля, служащая здѣсь исключительно для всасыванія сѣмяннаго бѣлка, развиваясь все болѣе и болѣе внутри сѣмени, потриваетъ все, что ее окружаетъ, такъ что отъ утолщенныхъ клѣточекъ и ихъ содержимаго не остается и слѣда; напротивъ у хвойныхъ деревьевъ сѣмянной бѣлокъ, состоящій изъ тонкостѣнчатыхъ клѣточекъ, заключающихъ крахмалъ, жирныя масла и зернистыя вещества, теряетъ при проростаніи только свое содержимое, и потому въ оставшейся сѣмянной шелухѣ мы находимъ пустыя клѣточки. У хлѣбныхъ растений сѣмянной бѣлокъ богатъ крахмаломъ, зародышъ же не содержитъ послѣдняго; напротивъ, въ сѣмядоляхъ каштана и дуба крахмалъ накапливается въ большихъ массахъ; въ сѣмядоляхъ бука, грецкаго и лѣснаго орѣховъ вмѣсто крахмала содержится жирное масло.

За типъ зародыша я избираю для односѣмядольныхъ растений пальму, а для двусѣмядольныхъ — дубъ и букъ, для хвойныхъ же примѣромъ будетъ служить пихта. Я начну съ зародыша послѣдней, потому что именно здѣсь, какъ вообще у хвойныхъ деревьевъ, ось и сѣмядоля выразились весьма просто и явственно.

Пихтовое сѣмя есть самое крупное между сѣмями нашихъ туземныхъ хвойныхъ деревьевъ (Таб. 1 фиг. 1); подобно сѣмени прочихъ Шишконосныхъ (Coniferae), оно часто имѣетъ на широкомъ своемъ концѣ крылышко; въ свѣтлокориичевой шелухѣ, одѣвающей ядро, замѣтно много большихъ вмѣстилищъ, напол-

нечныхъ весьма ароматическимъ летучимъ масломъ, какихъ не бываетъ въ сѣмянахъ сосны, ели и лиственницы. Бѣлое маслянистое ядро, сѣмянной бѣлокъ, окружаетъ прямоположный зародышъ, лежащій по срединѣ сѣмени. Этотъ зародышъ, желтоватаго цвѣта, состоитъ изъ довольно длинной цилиндрической оси, корневой конецъ которой помѣщается въ узкой, не окрыленной части сѣмени. Сѣмядоли въ различномъ числѣ окружаютъ небольшую пирамидальную столовую почку (*plumula*) (Табл. 1 Фиг. 4). Отъ кольца утолщенія, геряющагося съ одной стороны въ ткани столовой почки, съ другой—въ молодой части корешка, идутъ пучки продолговатыхъ камбіальныхъ клѣточекъ въ самыя сѣмядоли. Корешекъ (*radicula*) имѣетъ весьма развитый чехликъ. Верхняя поверхность оси, равно какъ и нижняя сторона сѣмядолей покрыты очень нѣжной кожцею безъ дыхалець; на верхней же сторонѣ сѣмядолей кожица имѣетъ дыхальца. Питательная ткань зародыша заключаетъ весьма мало мелкозернистаго крахмала, но за то очень много особаго зернистаго вещества. Сахаръ и сѣрная кислота окрашиваютъ въ яркій розовый цвѣтъ всѣ части зародыша (*), тогда какъ въ совершенно развитомъ стволѣ или вѣткѣ того же растенія такой цвѣтъ принимаютъ только клѣточки образовательной ткани, на пр. въ кольцѣ утолщенія, въ верхушкѣ ствола и т. д. Въ зародышѣ, какъ кажется, всѣ клѣточки, хотя не въ одинакой степени, способны къ новымъ образованіямъ, а потому онѣ изобилуютъ азотистыми веществами.

(*) Розовый цвѣтъ, являющійся отъ дѣйствія сахара съ сѣрною кислотою, указываетъ на присутствіе большого количества азотистыхъ веществъ.

Во время проростанія пихтового сѣмени, прежде всего корешокъ прорываетъ сѣмянной покровъ. Сѣмя, покрытое рыхлою лѣсною почвою, приподнимается надъ поверхностію послѣдней, а между тѣмъ корешокъ зародыша все глубже и глубже проникаетъ въ землю. Въ то же время и сѣмядоли удлиняются понемногу, сбрасывая съ себя сѣмянную шелуху въ видѣ пустой оболочки. Тогда ростокъ распускаетъ въ видѣ мутовокъ свои позеленѣвшія сѣмядоли, въ питательной ткани которыхъ образовалась уже листовая зелень. Та часть зародышевой оси, которая находится надъ землею, имѣетъ розовый, находящаяся же въ почвѣ свѣтлорыжевый цвѣтъ, корешокъ же представляется безцвѣтнымъ и на оконечности его сквозь увеличительное стекло можно уже отличить чехликъ.

Пихта рѣдко прорастаетъ 4 сѣмядолями, но обыкновенно 5—7. Если разрѣжемъ въ длину молодой ростокъ, только что сбросившій свой сѣмянной покровъ, то найдемъ въ кольцѣ утолщенія оси нѣсколько спиральныхъ сосудовъ, представляющихъ зачатокъ сосудистыхъ пучковъ (Таб. 1 фиг. 4). Число первичныхъ сосудистыхъ пучковъ соотвѣтствуетъ числу сѣмядолей (Таб. 1 фиг. 7 y). Между послѣдними видны развившіеся изъ столовой почки зачатки молодыхъ листьевъ, собственно иглъ. Эти листья, тоже соотвѣтствующіе числу сѣмядолей, лежатъ, какъ это видно на поперечномъ разрѣзѣ (Таб. 1 фиг. 6. a.), между послѣдними, слѣдовательно чередуясь съ ними. За первымъ кругомъ такихъ листьевъ вскорѣ слѣдуетъ второй кругъ, тоже развившіеся изъ дѣятельной образовательной ткани верхушки столовой почки (изъ точки роста), постоянно сохраняющей пирамидальную форму; листья этого круга располагаются между листьями

перваго (Табл. 1 фиг. 6. b.). Отъ образовавшихся въ кольцо утолщенія сосудистыхъ пучковъ идутъ вѣточки къ молодымъ листьямъ.

Молодая пихта рѣдко развиваетъ въ первый годъ своего существованія болѣе одного круга совершенно образовавшихся иглъ; листья послѣдующихъ за тѣмъ круговъ превращаются въ охранительныя чешуйки, развитіемъ которыхъ оканчивается ростъ столовой почки; послѣдняя поднимается весьма мало въ первый годъ; во второй годъ она даетъ ростокъ около дюйма; только на десятомъ или двѣнадцатомъ году пихта начинаетъ собственно расти въ высоту.

Корень молодой пихты вначалѣ бываетъ не вѣтвистъ; лѣтомъ показываются первые маленькіе боковые корешки. Корнемъ вездѣ называю я ту часть зародыша, которая лежитъ подъ сѣмядолями и отличается отъ ствола, образующагося изъ столовой почки, преимущественно развитіемъ своей коры, ви́шняя часть которой, во всѣхъ изслѣдованныхъ мною случаяхъ, скоро засыхаетъ, отваливаясь въ видѣ коричневой волокнистой кожицы, тогда какъ на оборотъ, на стволѣ въ этой именно части коры образуются смолистыя вмѣсталища у хвойныхъ деревьевъ. Тоже самое должно сказать и объ ели и соснѣ, въ корневой корѣ которыхъ нѣтъ смолистыхъ вмѣсталищъ.

Изъ раздѣленныхъ вначалѣ сосудистыхъ пучковъ молодаго растенія, помощію кольца утолщенія постоянно образуется замкнутый слой древесины, который проходитъ въ корнѣ и въ очень короткой еще части молодаго ствола.

Сѣмядоли, почти вдвое большія настоящей пихтовой иглы, остаются нѣсколько лѣтъ на деревцѣ; дыхальца у нихъ находятся на верхней повѣрхности, у

иглы же на нижней; въ обоихъ случаяхъ эти дыхальца имѣютъ видъ продольныхъ серебристыхъ полосокъ; сверхъ того сѣмядоли отличаются отъ иглъ весьма незначительнымъ развитіемъ или совершеннымъ отсутствіемъ обоихъ смолистыхъ вмѣстителей. Охранительныя чешуйки (Табл. 1 фиг. 11), состоящія изъ нѣсколькихъ чередующихся между собою мутовокъ, и уже въ раннемъ возрастѣ закрывающихъ почку, становятся весьма скоро бесочными; онѣ не имѣютъ сосудистыхъ пучковъ; подъ ихъ защитою перезимовываетъ, образовавшійся уже осенью молодой ростокъ будущаго года (Табл. 1 фиг. 8. *b.*); когда этотъ ростокъ въ слѣдующую весну прорветъ чешуйки, то онѣ остаются въ видѣ коричневыхъ пластиночекъ, образуя на хвойныхъ деревьяхъ *мутовочныя рубчики*, по которымъ лѣсничій узнаетъ возрастъ дерева и молодой вѣтки (Табл. 2 фиг. 22. *z.*; табл. 3 фиг. 5. *z.*).

Пихтовый стволъ растетъ медленно въ первые года; онъ рѣдко развѣтвляется до третьяго года, обыкновенно же на четвертомъ. Главный или стержневой его корень все глубже идетъ въ землю, увеличивая число боковыхъ своихъ корешковъ.

Часть ствола или корня, образовавшаяся втеченіе извѣстной фазы растительности (въ одно лѣто), въ слѣдующемъ году уже не растетъ въ длину, но ежегодно утолщается посредствомъ кольца утолщенія; по этому стволъ нашихъ деревьевъ удлиняется только помощію вершинной своей почки. До десятаго или двѣнадцатаго года пихта, какъ и ель, даетъ весьма незначительные главные побѣги. Двѣнадцатилѣтняя пихта рѣдко бываетъ выше двухъ футовъ; около четвертаго года она даетъ большія, роскошныя боковыя вѣтви, отбѣляясь ими; главный побѣгъ вдругъ подни-

мается около двѣнадцатаго года не рѣдко на одинъ футъ втеченіи года. Послѣ этого умножаются и правильно размѣщаются вѣтки. Въ каждой мутовкѣ главнаго побѣга образуются обыкновенно отъ 5 до 6 мутовчаторасположенныхъ вѣтокъ, тогда какъ на вѣтвяхъ каждой мутовки вырастаетъ только 2 боковыхъ побѣга, подобно вѣткамъ, въ горизонтальномъ направленіи. Съ нижней части ствола, отбѣенной теперь вершиною и лишенной свѣта, постепенно опадаютъ вѣтки; сучья же на верхней части ствола все болѣе и болѣе распространяются въ горизонтальномъ направленіи. Дерево продолжаетъ расти въ вышину приблизительно до пятидесятаго года, когда оно впервые начинаетъ цвѣсти; въ этотъ циклъ времени стволъ достигаетъ весьма значительной высоты. Съ эпохи цвѣтенія возрастаніе ствола въ вышину нѣсколько замедляется; послѣ чего пирамидальная дотолѣ вершина дерева постепенно округляется.

Также и у сосны возрастаніе въ вышину замедляется въ извѣстномъ возрастѣ, послѣ чего вершина дерева округляется замѣтнѣе; напротивъ ель, пока находится въ полной силѣ, растетъ сильно въ вышину, постоянно сохраняя коническую вершину.

Ель (*Picea vulgaris* Link) прорастаетъ чаще всего девятью сѣмядолями; наименьшее число послѣднихъ бываетъ 6, наибольшее 10. Сосна (*Pinus silvestris*) и лиственница (*Larix Europaea*) прорастаютъ 5—7 сѣмядолями, чаще же 6; напротивъ, дерево жизни (*Thuja orientalis*) и Тиссовое дерево (*Taxus baccata*) имѣютъ всегда 2 сѣмядоли. *Zamia*, одно изъ Саговиковъ, прорастаетъ 2 сѣмядолями, соединенными на верхушкѣ и невыходящими изъ своего покрова.

У всѣхъ сказанныхъ хвойныхъ деревьевъ, равно

какъ и у *Zamia*, число сосудистыхъ пучковъ, образующихся въ кольцо утолщенія оси зародыша, соотвѣтствуетъ числу сѣмядолей. У *Туи* и у *Zamia* всегда образуются два сосудистыхъ пучка; напрогивъ, у пихты, ели, сосны и лиственницы имѣется столько сосудистыхъ пучковъ, сколько сѣмядолей. Изъ сосудистыхъ пучковъ, развивающихся въ кольцо утолщенія во время проростанія, постепенно образуются слои древесины въ стволѣ и корнѣ. Если пучки камбiа въ зародышевыхъ сѣмядоляхъ должно считать за продолженіе кольца утолщенія; то надобно принять также и то, что образовавшіеся изъ камбiа сосудистые пучки въ сѣмядоляхъ сообщаются непосредственно съ годовичными слоями древесины.

Числу сѣмядолей соотвѣтствуетъ также и число листьевъ первой мутовки молодаго растеньица; только ель представляетъ въ этомъ случаѣ исключеніе, потому что первая мутовка листьевъ состоитъ у пей изъ 4-хъ листьевъ, независимо отъ числа зародышевыхъ сѣмядолей; послѣдующіе же за тѣмъ листья (иглы) располагаются уже спирально по стволу (Табл. 2 Фиг. 19, 20.). *Туя* сначала развиваетъ два листа, чередующіеся съ двумя сѣмядолями; но слѣдующая за тѣмъ мутовка состоитъ изъ 4-хъ зачатковъ листьевъ. Равнымъ образомъ у пихты, сосны и лиственницы листья первой мутовки чередуются съ сѣмядолями (Табл. 1. Фиг. 6. *ст* и *а*.).

У всѣхъ хвойныхъ деревьевъ зародышъ прорываетъ сѣмяшную шелуху своимъ корешкомъ; но эта шелуха сходить уже тогда, когда развертываются сѣмядоли, потребивши весь сѣмяшной бѣлокъ; въ это время сѣмядоли бываютъ зелены, съ дыхальцами на верхней поверхности. У пихтовыхъ сѣмядолей этотъ цвѣтъ

остаётся впродолженіе нѣсколькихъ лѣтъ, у ели же и сосны онѣ засыхаютъ уже на первомъ году; у лиственницы, которая осенью сбрасываетъ хвою, онѣ отпадаютъ вмѣстѣ съ послѣднею.

У сосны, какъ извѣстно, образуется по двѣ иглы, выходящія изъ влагалища, составленнаго кожистыми чешуйками (Табл. 2, фиг. 6 у). У молодаго однолѣтняго деревца, развившагося изъ зародыша, не бываетъ этихъ двойныхъ иглъ. На деревцѣ, выросшемъ изъ стволовой почки (plumula) имѣются простые листья, или иглы, съ однимъ срединнымъ сосудистымъ пучкомъ и двумя смолистыми вмѣстилищами (Табл. 2, фиг. 5.). Но двухлѣтній побѣгъ имѣетъ уже двойныя иглы, развивающіяся изъ почки, появляющейся въ пазухѣ собственно листьевъ т. е. простыхъ иглъ; при чемъ простая игла не развивается дальше. (См. гл. III.).

У лиственницы иглы никогда не выходятъ пучками на однолѣтнемъ деревцѣ; но онѣ появляются, какъ въ росткѣ прочихъ хвойныхъ деревьевъ, въ видѣ простыхъ иглъ. Даже двухлѣтній побѣгъ не имѣетъ еще лиственныхъ пучковъ; но въ пазухѣ его иголь образуются почки, изъ которыхъ слѣдующею весною разовьются пучекъ листьевъ или иголь.

При основательномъ изученіи, не трудно отличить ростки всѣхъ, изслѣдованныхъ мною хвойныхъ деревьевъ (Табл. 1, фиг. 1 и 5.—Табл. 2, фиг. 4 и 5.—Табл. 2, ф. 17, 18, 21 и 22.—Табл. 3, фиг. 2 и 3.). Ростокъ пихты больше всѣхъ, но не смотря на то, въ первый годъ онъ даетъ самый малый стволовой побѣгъ; но за то корень пихты пропикаетъ довольно глубоко въ почву. Пихта вообще имѣетъ глубоко идущіе въ землю корни, а потому рѣдко подвергается

бурѣлому. Ель даетъ иногда уже въ первый годъ боковой побѣгъ, который рѣдко или никогда не встрѣчается у пихты, сосны и лиственницы. Но сѣянцы обоихъ послѣднихъ деревьевъ, при благоприятныхъ условіяхъ, на второй годъ даютъ довольно сильный главный побѣгъ; съ третьяго же года они обыкновенно начинаютъ развѣтвляться, никогда не отбѣняясь въ такой степени, какъ пихтовые и еловые сѣянцы, у которыхъ вся сила идетъ на образованіе боковыхъ вѣтокъ въ первые годы жизни. Десятилѣтняя сосна и лиственница бываютъ вдвое или трое выше пихты и ели одного съ ними возраста.

У бука зародышъ имѣетъ двѣ очень большія сѣмядоли, многократно свернутыя въ трехгранномъ сѣмени (Таб. 4, ф. 1 и 2); но за то зародышевая ось бываетъ тѣмъ меньше; сѣмяннаго бѣзка нѣтъ, потому что опъ весь идетъ на образованіе зародыша. Въ стволовой почкѣ (*plumula*) самая молодая ткань находится непосредственно на верхушкѣ; въ корешекѣ (*radicula*) замѣтенъ чехликъ, одѣвающая молодую ткань; въ кольцѣ утолщенія видно начало осми со- судистыхъ пучковъ. Сердцевина и кора зародыша содержатъ крахмалъ; а сѣмядоли много жирнаго масла. Сѣмянная шелуха не сваливается даже тогда, когда зародышевый корешокъ уже углубился значительно въ почву; сѣмядоли развертываются весьма постепенно; клѣточки ихъ, вмѣсто исчезнувшаго масла, наполняются крахмаломъ и листовозеленіемъ (Таб. 4, ф. 3.).

На молодомъ буковомъ деревцѣ развиваются вскорѣ два супротивныхъ листа, чередующихся съ обѣими сѣмядолями. Часть стволовой почки, находящаяся внизу этихъ двухъ листьевъ, поднимается на одинъ или два дюйма, и такимъ образомъ, у новаго растенія

появляется первое междоузліе. Послѣ этого почка обыкновенно закрывается; но иногда изъ нея выходит третій листъ, непарный, имѣющій по сторонамъ маленькіе ланцетовидные, скоро засыхающіе прилистники, встрѣчающіеся у всѣхъ, образующихся за тѣмъ буковыхъ листьевъ (Табл. 4, фиг. 5. *b*); по закрытіи почки, эти прилистники превращаются въ охранительныя чешуйки. Сѣмядоли, съ дыхальцами на нижней поверхности, остаются зелеными до осени.

Иногда буковый сѣянецъ уже въ первомъ году даетъ второй побѣгъ, т. е. закрывшаяся уже почка распускается снова, въ такомъ случаѣ, молодое деревцо поднимается отъ земли на 6 или 8 дюймовъ; при чемъ толстый стержневой корень углубляется, по меньшей мѣрѣ, на столько же въ почву. Въ послѣдующіе за тѣмъ годы букъ растетъ сравнительно медленно; шести или осмилѣтній букъ бываетъ еще очень маленькимъ деревцомъ.

Маленькое, округленное съ двухъ сторонъ, березовое сѣмя (Табл. 3, фиг. 12) заключаетъ въ себѣ еще меньшій зародышъ (Табл. 3, фиг. 13 и 14.). Какъ только на росткѣ разовьется нѣсколько листьевъ, то обѣ мясистыя овальныя сѣмядоли засыхаютъ (Таб. 3, фиг. 8.). Тоже самое должно сказать и о весьма маломъ зародышѣ ольхи; у этого дерева ростокъ отличается небольшою круглою выпуклостію, замѣтною на очень рано развѣтвляющемся корнѣ (Табл. 4, фиг. 16 *y*). У обонхъ деревцовъ первичныя листья весьма малы и по виду совершенно отличны отъ листьевъ большаго дерева. Береза и ольха, въ первые года своей жизни, растутъ сравнительно скоро; на одполѣтней березѣ листья замѣтно покрыты волосками, тогда какъ на большомъ березовомъ деревѣ (*Betula alba*) листья совершенно гладки.

Въ дубѣ зародыши наполняютъ весь плодъ, жолудь; въ одномъ жолудѣ рѣдко бываетъ два зародыша. Въ большихъ толстыхъ сѣмядоляхъ (Табл. 4, фиг. 8 *et*), наполненныхъ крахмаломъ, проходятъ развѣтвляющіеся сосудистые пучки, въ которыхъ, уже до проростанія, имѣются спиральные сосуды. Весьма небольшая ось зародыща, лежащая на остромъ концѣ жолудя, имѣетъ столовую почку, зачатокъ корня и кольцо утолщенія. При проростаніи жолудя, корешокъ прорываетъ наружный покровъ, и прежде чѣмъ поднимется столовая почка, этотъ корешокъ бываетъ уже въ нѣсколько дюймовъ длины; самъ жолудь остается въ землѣ. Въ верхней кожицѣ дубовыхъ сѣмядолей нѣтъ дыхалець и, кажется, что отправленіе первыхъ состоитъ въ томъ, чтобы только доставлять ростку углеродистую пищу изъ содержащагося въ нихъ крахмала. До третьяго года сѣмядоли остаются внутри жолудя, нераздѣльно съ молодымъ деревцомъ, и потомъ уже засыхаютъ. На молодомъ стволѣ вначалѣ не бываетъ настоящихъ листьевъ; сперва появляются маленькія, кожистыя чешуйки, располагаясь по стволу парно, въ видѣ спирали, въ значительномъ другъ отъ друга разстояніи; потомъ двѣ такія чешуйки образуются рядомъ, и наконецъ, между этими парными чешуйками, получившими уже шилообразную форму настоящихъ прилистниковъ, появляется настоящій, конечно еще весьма малый, листокъ. Правильнаго расположенія листьевъ у дубоваго сѣянца до сихъ поръ не замѣчено (Табл. 4 фиг. 9).

Дубъ, въ первый годъ своего возраста, даетъ то высокій, то низкій столовый побѣгъ, смотря по болѣе или менѣе благоприятнымъ обстоятельствамъ; толстый стержневой его корень пропикаетъ глубоко въ землю.

(Фиг. 32.).



У каштана и грецкого орѣха, также какъ и у дуба, сѣмядолѣ не выходятъ изъ-подъ почвы. То же также и у гороха сѣмядоли не развертываются, тогда какъ у боба и люпина онѣ выходятъ изъ-подъ земли паружу.

Въ стволѣ, равно какъ и въ корнѣ всѣхъ, мною изслѣдованныхъ деревьевъ, уже въ первый годъ ихъ возраста, чрезъ утолщеніе сосудистыхъ пучковъ, образовавшихся въ кольцѣ утолщенія, образуется слой древесины съ проходящими по нему сердцевинными лучами. Древесина, уже осенью, представляетъ всѣ особенности будущаго дерева.

Обратимся теперь къ односѣмяднымъ растеніямъ, именно къ пальмамъ. Маленькое круглое сѣмя пальмы (*Chamaedorea Schiedeana*), очень обыкновенной въ нашихъ теплицахъ, гдѣ она весьма легко и даже часто сама собою даетъ ростки, заключаетъ весьма небольшой зародышъ въ своемъ бѣломъ, роговидномъ сѣмянномъ бѣлкѣ (Фиг. 32 *et*). Зародышъ состоитъ изъ большой

Фиг. 32. Круглое сѣмя изъ *Chamaedorea*, разрѣзанное до и во время его проростанія, вмѣстѣ съ продольнымъ разрѣзомъ чрезъ среднюю зародыша до проростанія (ув. 23). Наконецъ, ростокъ, съ распутившимся уже четвертымъ листомъ (e). a—точка роста стволовой почки, b—первый, c—второй, d—третій, e—четвертый листъ; al—сѣмянной бѣлокъ, st—сѣмядоли, em—зародышъ.

сѣмядоли (*ct*), одѣвающій маленькую, нерѣзко отдѣляющуюся отъ нея, ось. На одномъ концѣ послѣдней видна стволовая почка (*a*), уже окруженная двумя зачатками листьевъ (*b* и *c*), на другомъ зачатокъ корешка (*r*). Какъ скоро сѣмя начнетъ проростать, то сѣмядоля удлинится, всасывая утолщенные стѣнки сѣмяннаго бѣлка вмѣстѣ съ его содержимымъ. Зачатокъ корня выходитъ первый изъ сѣмени, вскорѣ за тѣмъ появляется и стволъ. Въ первыхъ трехъ листахъ молодаго дерева (*b*, *c* и *d*) не развивается пластинка; только четвертый листъ образуется вполне.

Въ проростаніи финиковой пальмы (*Phoenix dactylifera*) замѣчается небольшое отступленіе, а именно, здѣсь уже третій листъ развивается вполне; и здѣсь, сѣмядоля очень маленькаго зародыша всасываетъ клѣточки сѣмяннаго бѣлка вмѣстѣ съ его содержимымъ; ростокъ входитъ на нѣсколько дюймовъ въ землю; тоже самое должно сказать и о кокосовой и, можетъ быть, о всѣхъ другихъ пальмахъ съ высокими стволами.

У кокосовой пальмы, гдѣ орѣхъ имѣетъ три зародышевыя отверстія, ростокъ выходитъ изъ одного изъ нихъ; но иногда изъ каждаго такого отверстія, какъ уже было сказано выше, выходитъ особый ростокъ, въ такомъ разѣ въ орѣхѣ бываетъ по три зародыша.

Наши хлѣбныя растенія проростають также какъ *Chamaedorea*, съ тою разницею, что здѣсь только первый листъ стволовой почки зародыша, не образуя пластинки, удерживаетъ форму влагалищаго листа, и что у нѣкоторыхъ видовъ, какъ на пр. у пшеницы и ржи, уже въ зародышѣ имѣется нѣсколько зачатковъ корней.

Явленіе проростанія этихъ немногихъ растений уже много поясняетъ фізіологическое значеніе сѣмядолей. У хвойныхъ деревьевъ, гдѣ зародышъ окруженъ сѣмяннымъ бѣлкомъ, сѣмядоли служатъ преимущественно для всасыванія питательныхъ веществъ, содержащихся въ послѣднемъ; нижняя поверхность этихъ сѣмядолей покрыта пленочною кожицею. Когда сѣмянной бѣлокъ всосанъ и когда сѣмянной покровъ разорванъ; тогда сѣмядоли, подобно всѣмъ листьямъ, всасываютъ различныя питательныя вещества изъ атмосферы; кожица на нижней ихъ поверхности имѣетъ дыхальца.

У бука, березы и ольхи сѣмядоли питаютъ ростокъ уже съ самаго начала, хотя весьма недолго, и притомъ, питательными началами, накопленными въ нихъ самихъ, такъ что, въ этомъ случаѣ, нѣтъ надобности во всасываніи сѣмяннаго бѣлка; на нижней поверхности сѣмядолей, какъ и у листьевъ этихъ деревьевъ, есть дыхальца; эти сѣмядоли, по своемъ выхожденіи изъ сѣмени, очень скоро вступаютъ въ отравленіе настоящихъ листьевъ. У молодаго бука, имѣющаго рѣдкую листву, большія сѣмядоли остаются до осени, будучи необходимы для его витанія. У березы и ольхи, одѣвающихъ уже на первый годъ довольно густою листвою, ростокъ можетъ вскорѣ обойтись безъ маленькихъ сѣмядолей, а потому онѣ очень рано засыхаютъ. У дуба, каштана и грецкаго орѣха сѣмядоли какъ бы замѣняютъ сѣмянной бѣлокъ, котораго здѣсь нѣтъ; онѣ никогда не выходятъ изъ-подъ почвы, и не растутъ болѣе, но отдавъ свое содержимое ростку, окончательно засыхаютъ въ землѣ. Наконецъ, у пальмъ и хлѣбныхъ растений сѣмядоля служитъ только для всасыванія сѣмяннаго бѣлка и, подобно дубо-

вымъ сѣмядолямъ, остается внутри сѣмяннаго покрова; но она продолжаетъ расти и даже увеличивается въ объемѣ по мѣрѣ того, какъ исчезаетъ всасываемый ею сѣмянной бѣлокъ. Сѣмядоли дуба, каштана и такъ далѣе, равно какъ и пальмъ, не имѣютъ дыхалецъ и не пугдаются въ нихъ; потому что, никогда не выходя изъ-подъ земли, онѣ никогда не всасываютъ питательныхъ веществъ изъ атмосферы, какъ настоящіе листья. У пальмъ и злаковъ сѣмядоля засыхаетъ, когда всосанъ весь сѣмянной бѣлокъ, другими словами, когда она совершила свое назначеніе.

Сѣмядоли служатъ преимущественно для доставленія ростку пищи, богатой углеродомъ. Но кажется, что содержаніе азотистаго вещества въ сѣмядоляхъ недостаточно для питанія ростка, и что послѣдній долженъ получать его, вмѣстѣ съ другими химическими веществами, но преимуществу изъ почвы. Изъ сѣмяннаго покрова всегда выходитъ *прежде всего* корень; послѣдній всегда развивается вначалѣ сильнѣе, чѣмъ стволовая часть ростка. Если вынутый изъ земли, проростающій жолудь перенести въ влажную атмосферу, то въ продолженіе двухъ недѣль корень растетъ, образуя множество боковыхъ корешковъ, но потомъ засыхаетъ, не смотря на то, что въ его сѣмядоляхъ еще есть весьма много крахмала; недостатокъ въ почвенной пищѣ, а главное, вѣроятно, недостатокъ въ азотистыхъ соединеніяхъ, которыя, безъ сомнѣнія, въ наибольшемъ количествѣ доставляютъ растенію корни, должно принять въ этомъ случаѣ за причину засыханія корня. Самыя близкія между собою растенія представляютъ различія въ своихъ сѣмядоляхъ. Такъ на пр. у бука сѣмядоли распускаются на поверхности почвы; у сродственнаго съ нимъ каштана они остают-

ся подъ землею; у гороха бываетъ второй случай, тогда какъ у боба и люпина сѣмядоли развертываются надъ почвою. Поэтому, каждый видъ растенія, уже съ перваго періода своего существованія, представляетъ существенныя различія, точное изслѣдованіе которыхъ составляетъ задачу науки.

Прежде, характеристикою корня почитали стремленіе его расти внизъ; но неосновательность этого воззрѣнія доказывается уже тѣмъ, что всѣ боковые корни обыкновенно идутъ въ горизонтальномъ направленіи. Не смотря на то, въ сказанномъ воззрѣніи есть и своя доля правды; а именно, у двусѣмядольнаго ростка главный корень, повидимому, всегда стремится внизъ, тогда какъ стволовою побѣгъ постоянно направляется вверхъ. Превосходный примѣръ этому мы видимъ у дуба, именно: корешокъ и стволовою побѣгъ жолудя повертывается соотвѣтственно положенію послѣдняго въ почвѣ. Это повертываніе всего сильнѣе бываетъ тогда, когда жолудь обращенъ тупымъ концемъ внизъ, въ такомъ разѣ и молодой корешокъ и молодой стволовою побѣгъ должны повернуться. Это поворачиваніе можно замѣтить еще на пятомъ и на шестомъ году жизни дерева. У всѣхъ сѣмянъ, у которыхъ сѣмядоли развиваются надъ почвою, зачатокъ корешка дѣлаетъ тоже поворотъ при неблагопріятномъ положеніи сѣмени (Табл. 2 фиг. 17); впрочемъ это бываетъ не такъ, какъ мы видѣли у дуба; но ось съ сѣмядолями вскорѣ начинаетъ приподниматься кверху (Табл. 2 фиг. 3.).

Въ послѣднее время неоднократно предлагали при пересадкѣ дуба сощипывать кончикъ корня у саженца, какъ скоро появится первый корешокъ; при этомъ способѣ 2 или 3 боковые корешка развиваются силь-

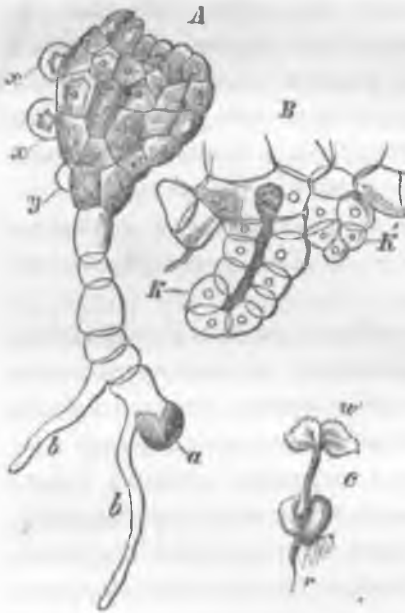
нѣе обыкновеннаго; предлагая этотъ методъ разведенія, имѣли въ виду доставить сажанцу болѣе почвенной пищи. Мои наблюденія говорятъ не въ пользу такого возрѣнія; по моему мнѣнію, 2 или 3 боковые корешка, развившіеся вслѣдствіе ошпыливанія стержневаго корня и несравненно слабѣйшіе, ни въ какомъ случаѣ не могутъ замѣнить въ неповрежденномъ сажанцѣ одного, гораздо сильнѣйшаго главнаго корня, который въ состояніи превосходно питаетъ молодое деревцо своими боковыми корешками. Природа всего лучше знаетъ, что нужно ей дѣтямъ и, гдѣ дѣло о томъ, чтобы вырастить здоровое рослое деревцо, тамъ никогда не нужно держать его на помочахъ! Разводимыя нами растенія хирѣютъ болѣе или менѣе оттого, что мы ограничиваемъ и измѣняемъ естественный образъ ихъ жизни, дѣлая ихъ, по этой именно причинѣ, болѣе приличными для нашей цѣли. Чтобы получить съ дерева болѣе цвѣтовъ и плодовъ, мы лишаемъ его молодыхъ вѣтокъ, которыя питаются бы его соками; желая образовать высокій стволъ, мы тоже обрѣзываемъ большую часть вѣтвей, чтобы обратить всю силу дерева на главный побѣгъ; желая наконецъ образовать много вѣтвей или густую крону, мы срѣзываемъ главный побѣгъ. Всѣ эти приемы для дерева противуестественны; они измѣняютъ всю жизнедѣятельность его, равно какъ и всякаго другаго растенія. Иногда требуется, чтобы лѣсныя деревья имѣли прямой стволъ; это требованіе, равно какъ и то, чтобы дерево, при узкихъ годичныхъ слояхъ, имѣло крѣпкую древесину, достигается разведеніемъ древесной породы въ сплошномъ насажденіи. Свойства древесныхъ породъ надобно изучать въ натурѣ. Чтобы развести выгодные для государства лѣса, нужно каждую дре-

весную породу поставить въ условія, соотвѣтствующія образу ея жизни.

Молодая пихта и молодая ель требуютъ тѣнистаго положенія, а потому всего лучше разводить ихъ въ пихтовыхъ же и еловыхъ лѣсахъ; напротивъ букъ и дубъ въ первые годы своего существованія нуждаются въ болѣе свѣтломъ положеніи, произрастая не столь удобно въ тѣни. Всякое дерево, всякое растеніе, съ самаго начала своего существованія, имѣетъ уже свои особенности; я сказалъ бы даже, что каждое растеніе отдѣльно непохоже на другое. Въ одномъ и томъ же питомникѣ мы рядомъ находимъ деревца совершенно различныя по степени ихъ развитія; одно дерево сильнѣе другаго; тогда какъ у одного деревца есть уже второй побѣгъ, у другаго еще нѣтъ его. Подобно тому, какъ не *всякое* животное вполне походить на *другое*, такъ точно и не *каждое* растеніе сходно съ *другими*.

Проростаніе односѣмядольныхъ растеній отличается отъ проростанія двусѣмядольныхъ не только числомъ сѣмядолей, но и способомъ образованія перваго корня: у двусѣмядольныхъ растеній *самъ* зародышевый корешокъ (*radicula*) становится первымъ корнемъ (фиг. 30, стр. 70). Въ двусѣмядольныя растенія, сколько мнѣ извѣстно, проростаютъ однимъ постояннымъ стержневымъ корнемъ, составляющимъ продолженіе зародышеваго корешка; впрочемъ, у нѣкоторыхъ растеній стержневый корень умираетъ очень рано, образуя побочные или боковые корни. Напротивъ, у односѣмядольныхъ растеній зачатокъ перваго корня лежитъ *внутри* зародыша и корешокъ прорываетъ ткань послѣдняго точно такъ же, какъ каждый побочный или боковой корень выходитъ сквозь ткань коры. Поэтому

и пальма не прорастаетъ собственно стержневымъ корнемъ (см. фиг. 32, стр. 87). Злаки прорастаютъ отчасти *многими* побочными корешками. У высшихъ тайнобрачныхъ растений можно также принять проростаіе; хотя конечно здѣсь зародышъ образуется уже съ началомъ проростаіия. Изъ возродительной крупинки (сѣмени) папоротниковъ сначала образуется клѣточная пластинка, первозародышъ (Фиг. 33.). На немъ (Фиг. 33.)



появляются двоякаго рода органы; въ одномъ изъ нихъ, въ лжепыльничѣ (Фиг. 33 Ах), образуются блуждающія нити (см. Ф. 32); въ другомъ, въ зародышникѣ (Фиг. 33 В к.), изъ находящейся въ немъ свободной клѣточки образуется дѣленіемъ круглое тѣльце, которое, какъ миѣ кажется, можно назвать зародышемъ. На одномъ концѣ этого зародыша развивается точка роста стволовой почки, на другомъ зачатокъ первого корня. Подъ точ-

Фиг. 33. Проростаіе папоротника (*Pteris serrulata*). А — первозародышъ, развѣвшійся изъ крупинки; а — крупинка; б — корневые волоски; х и у — лжепыльнички (ув. 80.). В — часть продольнаго разрѣза нѣсколько болѣе развитаго первозародыша; к — зародышникъ съ неоткрывшеюся еще верхушкою. к' — самый молодой зародышевый органъ (ув. 200.). С — ростокъ, съ его первозародышемъ, въ естественную величину; w — первый листокъ; r — первый корень.

кою роста столовой почки образуется первый лист молодого папоротника. И здѣсь оконечность перваго корешка, какъ у всѣхъ настоящихъ корней, одѣта чехликомъ. На росткѣ развиваются одинъ за другимъ листья и корни. Первозародышъ постепенно засыхаетъ; вначалѣ онъ доставляетъ атмосферную пищу ростку, всасывая ее своею зеленою листообразною поверхностью; между тѣмъ какъ многочисленные корневые волоски, находяшіеся на нижней сторонѣ его, извлекаютъ почвенную пищу. Зародышникъ и лжепыльнички образуются на нижней поверхности первозародыша. Первые листья направляются вверхъ (Фиг. 33 C w), молодые же корешки (r) проиѣдряются въ землю. Послѣ этого ростокъ можетъ питаться самъ собою, не нуждаясь уже въ первозародышѣ, который, подобно древеснымъ сѣмядолямъ, засыхаетъ, исполнивъ свое назначеніе.

По изслѣдованіи Гофмейстера (*) и Мильде (**), возродительныя крупинки хвощей (*equisetum*) проростають также точно; *Lycopodiaceae* и *Rhizocarpeae*, по изслѣдованіи Гофмейстера и Меттеніуса (***), тоже образуютъ первозародышъ и на немъ зародышникъ; самый первозародышъ не имѣетъ однако формы листа и не покидаетъ крупинки. Лучицы (*Characeae*), встрѣчающіяся въ нашихъ болотахъ, не пуждаются въ первозародышѣ; ихъ зародышникъ, до сихъ поръ неправильно принимаемый за возродительную крупинку, образуется на самомъ, вполне развитомъ растеніи, и изъ него уже при проростаніи выходитъ новый ростокъ.

(*) Hofmeister. Keimung der höheren Kryptogamen.

(**) Milde. Acta academiae Leopold. Carol. Vol. XXIII. P. II.

(***) Mettenius. Beiträge zur Botanik.

У низшихъ тайнобрачныхъ растеній, не имѣющихъ ствола и корня, у грибовъ, лишаяевъ и водорослей, не бываетъ ни настоящаго первозародыша, ни настоящихъ лжепыльниковъ, наполненныхъ блуждающими нитями, ни зародышиковъ. Изъ возродительныхъ ихъ крупинокъ развиваются клѣточные нити, которыя чрезъ постепенное размноженіе клѣтокъ, образуютъ новое растеніе. Даже листовые и печеночные мхи, беспорно имѣющіе стволъ и листья, но не настоящій корень, не представляютъ собственно первозародыша. Изъ крупинки образуется клѣточная, часто (на пр. у многихъ листовыхъ мховъ) питчакovidная ткань, которая на извѣстныхъ пунктахъ, черезъ размноженіе клѣточекъ, развѣтвляется на одинъ или нѣсколько маленькихъ стволиковъ. Этотъ, такъ называемый первозародышъ листовыхъ и печеночныхъ мховъ, никогда не имѣетъ ни лженыхъ пыльниковъ, ни зародышиковъ; только уже на вполнѣ развитомъ растеніи образуются лженыхъ пыльники съ блуждающими нитями, и въ тоже время органы, соответствующіе, по своему строенію, зародышнику, и называемые пестиками. Внутри такого пестика, открывающагося на верхушкѣ, развивается, по Гофмейстеру, свободная клѣточка, подобно той, которую мы видѣли въ зародышникѣ папоротниковъ; изъ этой клѣточки развивается вмѣсто зародыша плодъ. Въ пестикѣ листовыхъ мховъ развивается только зачатокъ плода; покровъ (*calyptra*), въ видѣ колпачка одѣвающей сверху большую часть плодовъ мха, сидящихъ на ножкѣ, есть не что иное, какъ засохшій пестикъ, приподнятый вмѣстѣ съ плодомъ; плодъ же печеночныхъ мховъ, большею частію раскрывающійся четырьмя створками, до своего созрѣнія нуждается въ охранительномъ пестикѣ; тогда

только сочная плодовая ножка вдругъ удлинняется, а колпачекъ (calyptra) прорывается, не поднимаясь вмѣстѣ съ плодомъ, но одѣвая плодовую ножку въ видѣ прорваннаго клѣточного покрова. Ту часть листовенныхъ и печеночныхъ мховъ, на которой находятся пестики, обыкновенно окруженные длинными клѣточными нитями (соковыя нити, парафизы), называли женскимъ цвѣткомъ; на оборотъ, ту часть, на которой развиваются лжепыльники, называли мужскимъ цвѣткомъ. Смотря по роду растенія, оба органа находятся или на одномъ или на разныхъ растеніяхъ. Если у листовенныхъ и печеночныхъ мховъ нѣтъ лжепыльниковъ, то въ пестикѣ не бываетъ плода; по этому кажется, что блуждающія нити, подобно такъ называемымъ сѣмяннымъ животнымъ, необходимы для оплодотворенія. Обыкновенно, мы находимъ по нѣскольку пестиковъ вмѣстѣ, а между тѣмъ только въ рѣдкихъ случаяхъ изъ нихъ образуется болѣе одного плода. Тысячи блуждающихъ нитей приходятся на каждый пестикъ мха, или на зародышникъ папоротника; точно также и у явнوبرачныхъ растеній на одну сѣмянную почку приходится безчисленное множество крупинокъ пыльцы (какъ на пр. у гречихи и тисса). Чѣмъ больше природа встрѣчаетъ препятствій для достиженія извѣстной цѣли, тѣмъ больше появляется существъ, содѣйствіемъ которыхъ послѣдняя можетъ быть достигнута.

Проростаніе каждаго растенія, какъ мы видѣли, представляетъ сверхъ важныхъ, общихъ законовъ, еще извѣстнаго рода особенности. Изъ возродительной крупинки гриба образуется всегда грибокъ *того же* вида; изъ сѣмени явнوبرачнаго растенія образуется только *извѣстное* растеніе; поэтому мы должны при-

нять для каждаго вида растенія кромѣ общихъ еще частныя законы развитія (*Bildungsgesetze*), причина которыхъ до сихъ поръ неизвѣстна. Химическій составъ содержимаго клѣтки, физическія свойства ея стѣнокъ, равно какъ и самое группированіе извѣстныхъ клѣточекъ, все это, вѣроятно, обуславливаетъ большею частію особенности каждаго проростающаго растенія. У *одного* растенія, какъ мы видѣли, зародышъ имѣетъ въ извѣстной степени другое строеніе, чѣмъ у *другаго*; химическій составъ содержимаго клѣтки, равно какъ и ея перепонка, тоже представляютъ различіе, смотря по роду растенія. У *одного* растенія стволовая почка (*plumula*) состоитъ только изъ точки роста (у дуба, бука, березы, ольхи и т. д.), тогда какъ у другихъ растеній она уже имѣетъ листья (у злаковъ, пальмъ, лѣснаго орѣха и т. д.); наконецъ у грецкаго орѣха стволовая почка уже до проростанія имѣетъ довольно длинный стволовой ростокъ съ двумя супротивными рядами пазушныхъ почекъ, а точку роста почки уже окружаютъ пальчатые листья, — зачатки первыхъ сложныхъ (перистыхъ) листьевъ этого дерева.

Отправленіе сѣмядолей, какъ мы уже тоже видѣли, бываетъ неодинаково у различныхъ растеній. У *одного* растенія зародышъ имѣетъ кольцо утолщенія съ пучками камбія безъ сосудовъ (у хвойныхъ деревьевъ, бука, ольхи и березы). У *другихъ* растеній зародышъ имѣетъ уже развитые сосуды въ кольцо утолщенія и въ пучкахъ камбія сѣмядолей (у дуба, каштана и грецкаго орѣха). Каждое растеніе, съ самаго начала своего существованія, отличается самобытностію.

Г Л А В А III.

СТВОЛОВАЯ И КОРНЕВАЯ ПОЧКИ.

Каждый изъ насъ знаетъ почку (глазокъ) дерева или кустарника. Если мы внимательно рассмотримъ дерево, то найдемъ эти глазки на концѣ каждой вѣтки и въ пазухѣ большей части листьевъ. Почки не опадаютъ при осеннемъ облетаніи древесныхъ листьевъ; весною онѣ надуваются, производя потомъ новые побѣги и цвѣтки. Подобныя этимъ почки прорываютъ древесную кору тамъ, гдѣ нѣтъ листьевъ.

Изъ этихъ почекъ развивается молодой стволовой побѣгъ, удлиняющій то главный стволъ, то вѣтви, и на которомъ развивается то новая вѣтка, то даже цвѣтокъ. Этого рода почки, *исключительно* носившія до сихъ поръ это названіе, называю я *стволовыми почками*; изъ нихъ никогда не образуется корня.

У многихъ злаковъ, пальмъ и другихъ одноствольныхъ растений, изъ утолщенія ихъ стебля, или изъ такъ называемаго узла, развиваются придаточные корни. Наблюдая способъ происхожденія послѣднихъ, мы видимъ, что сначала на внѣшней поверхности коры появляется небольшое круглое возвышеніе, которое вскорѣ за тѣмъ прорывается и сквозь трещину вы-

казывается маленькое коническое тѣльце, постепенно удлиняющееся и образующее корень. Если мы осторожно выкопаемъ корень какого нибудь дерева, на пр. ели или ольхи, то на роскошно возраставшихъ корняхъ его увидимъ повсюду такіе же придаточные корешки. Такого рода зачатокъ новаго корня называю я *корневою почкою*; изъ нея никогда не можетъ *непосредственно* развиваться ни стволъ, ни цвѣтокъ, изъ нея можетъ развиваться только корень.

Въ предыдущей главѣ мы уже изучили на самомъ зародышѣ различіе между стволовою и корневою почками; изъ первой изъ нихъ (*plumula*) развивается стволъ, изъ послѣдней (*radicula*) — первый корень.

Какъ въ зародышѣ, такъ и въ совершенно развитомъ растеніи, молодая, способная къ дальнѣйшему образованію клѣточная ткань стволовой почки всегда находится непосредственно на верхушкѣ послѣдней. Эта верхушка оканчивается конусообразнымъ тѣльцемъ, точкою роста, составляющею существенную часть стволовой почки, и подъ которою уже развиваются листья. По этому съ понятіемъ стволовой почки, по моему мнѣнію, связывается преимущественно свободная т. е. непокрытая корневымъ чехликомъ точка роста. Перышко (*plumula*) хвойныхъ деревьевъ (дуба, бука и т. д.), состоящее только изъ точки роста, есть на столько же стволовая почка, на сколько перышко грецкаго орѣха, пальмы и хлѣбныхъ растеній, у которыхъ изъ точки роста уже образовалось нѣсколько зачатковъ листьевъ. Если въ пазухѣ листа или на какомъ нибудь другомъ мѣстѣ растенія образуется новая стволовая почка; то основаніемъ ея всегда служитъ точка роста, изъ которой, и чрезъ

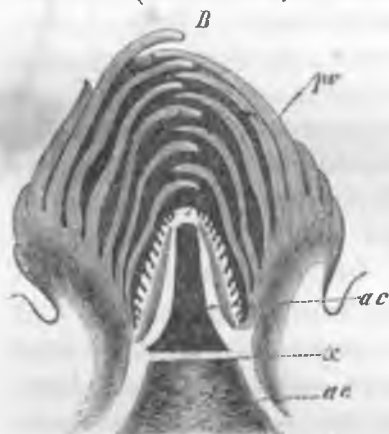
посредство которой, образуются уже листья, окружающие впоследствии почку.

Въ корневой почкѣ или въ зачаткѣ корня молодая, способная къ дальнѣйшему образованію ткань никогда не лежитъ непосредственно на верхушкѣ почки; ея точка роста не лежитъ свободно, но покрыта клѣточной оболочкою, корневымъ чехликомъ (Табл. 1, фиг. 4 и 19 х). Этотъ корешечекъ двусѣмядольнаго зародыша, настоящая корневая почка, окружена старѣйшими слоями клѣточекъ, охраняющими молодую, способную къ дальнѣйшему образованію часть верхушки корня, его точку роста. Клѣточные слои корневого чехлика засыхаютъ, начиная снаружи внутрь, и замѣняются изнутри новыми. Этотъ корневой чехликъ особенно сильно развитъ у хвойныхъ деревьевъ. Гдѣ только образуется корневая почка, все равно въ видѣ ли главнаго или придаточнаго корня, тамъ немедленно проявляется особенность въ ея возрастаніи; зачатокъ корневого чехлика дѣлается замѣтнымъ уже въ первые моменты развитія зачатка корня.

Въ каждой стволовой и корневой почкѣ, развившейся до известной степени, замѣчается кольцо утолщенія, отдѣляющее сердцевину отъ коры; оно терается въ молодой образовательной почечной ткани; слѣдовательно въ стволовой почкѣ оно оканчивается въ свободной точкѣ роста, въ корневой же оно терается въ молодой ткани, лежащей подъ чехликомъ, т. е. покрытой точкѣ роста. Въ боковой почкѣ, т. е. такой, изъ которой выходитъ вѣтка или боковой корешокъ, кольцо утолщенія почки всегда находится въ непосредственной связи съ кольцомъ утолщенія материнскаго ствола или материнскаго корня; съ кольцомъ утолщенія послѣднихъ начинается развитіе сосу-

двистыхъ пучковъ въ кольцо утолщенія почки. По этому совершенно *ошибочно* принимать какую либо почку, ствольную или корневую, за новое самостоятельное образование. Первый зачатокъ новой почки начинается у кольца утолщенія или въ образовательной ткани растенія,

(Фиг. 34)



содержащей сосудистые пучки (Фиг. 34). Сосудистые пучки въ почкѣ составляютъ, въ нѣкоторомъ смыслѣ, продолженіе сосудистыхъ пучковъ той части растенія, изъ которой образовалась почка; но изъ почки никогда не разовьется сосудистый пучекъ, въ нисходящемъ направленіи въ стволъ или корень.

Поэтому неосновательно мнѣніе нѣкоторыхъ естествоиспытателей (du Petit Thouars), что почка развивается корни, идущіе въ стволъ.

Составляетъ ли почка часть растенія, или особь? Этотъ вопросъ можно рѣшить только тогда, когда будетъ уяснено понятіе, связанное съ словомъ особь. «Индивидуумъ или особь», по Шлейдену (*), съ которымъ я совершенно согласенъ въ этомъ случаѣ, «не составляетъ абсолютнаго понятія, но есть только чисто

Фиг. 34. Продольный разрѣзъ осенней почки на верхинной еловой вѣткѣ. Подъ покровомъ охранительныхъ чешуекъ образовался зачатокъ ростка на будущій годъ. ac— кольцо утолщенія; x— пограничныя клеточки между росткомъ прошлаго и нынѣшняго года; r— почка роста новаго побѣга (Увелич. 12).

(*) Schleiden, Grundzüge. Anfl. II. Bd. 2. stran. 4.

ослзательное представленіе какого ни есть дѣйстви- тельно существующаго предмета съ точки зрѣнія дан- наго видоваго понятія; отъ этого послѣдняго исклю- чительно зависитъ, принять ли данный предметъ за особь или нѣтъ. Если мы примѣнимъ такое объясне- ніе слова особь къ данному случаю, то точка, раз- сматриваемая какъ почка, есть особь; рассматриваемая же въ связи съ растеніемъ, она есть часть послѣд- няго; точно также и клѣточка, рассматриваемая какъ клѣточка, есть особь, рассматриваемая же какъ часть растенія, она не составляетъ отдѣльнаго существа.

Теперь займемся сперва стволовою точкою, которой анатомическое отличіе отъ корневой мы уже изучи- ли. Стволовая почка бываетъ троякаго рода:

1. *Главная* или *вершинная* стволовая почка (die Terminal-knospe). Ею удлиняется стволъ или вѣтка.

2. *Боковая* или *пазушная* стволовая почка (Axillar- knospe). Она образуется въ пазухѣ молодаго листа, развивая новыя вѣтви.

3. *Побочная* почка (Adwentiwknospe). Она можетъ образоваться вездѣ, гдѣ только есть образовательная ткань и сосудистые лучки. Побочныя почки могутъ образоваться какъ на стволѣ, такъ и на корнѣ и лис- тѣ; изъ такой почки образуется или новая вѣтка, или новое растеніе.

Стволовыя почки, не удлиняющія прежнихъ вѣтокъ и не образующія новыхъ, но развивающіяся въ цвѣт- ки, называются *цвѣточными почками*. Какъ вершин- ная, такъ и пазушная почки могутъ развиваться въ цвѣтокъ. Сѣмянные почки, развивающіяся по оплодо- твореніи сѣмями, тоже суть измѣненныя почки, кото- рыя могутъ развиваться какъ изъ вершинныхъ, такъ и изъ побочныхъ почекъ.

Перушко (*plumula*) зародыша составляет первую вершинную почку роста, изъ которой развивается стволъ слѣдующимъ образомъ: въ слѣдствіе образованія новыхъ клѣточекъ и удлиненія щегниныхъ, почка приподнимается, развивая въ то же время листья подъ своею точкою; чрезъ удлиненіе почки, какъ зачатка ствола, раздвигаются первичныя листки, вначалѣ сильно скученныя. Часть ствола, находящаяся между двумя листьями, сидящими на разной высотѣ, называютъ *междоузліемъ* (*internodium*).

Иногда всѣ части стволовой почки, подъ ея точкою роста, идутъ на образованіе *одного* только листа, иногда же изъ нихъ образуются два или нѣсколько листьевъ на одинаковой высотѣ; если въ зародышѣ стволовой почки всѣ части развиваются на одинаковой высотѣ, то образовавшіеся одни подлѣ другихъ листья располагаются въ слѣдствіи по стволу на одинаковой высотѣ, составляя супротивныя листья (*folia opposita*), какъ на пр. у дикаго каштана и сирени (*syringa vulgaris*), гдѣ всегда два листа стоятъ одинъ противъ другаго; или у шерошницы (*asperula odorata*) и другихъ Мареновыхъ растений, у которыхъ на стволѣ появляется цѣлая мутовка листьевъ на одинаковой высотѣ. То же самое должно сказать и о мутовкахъ ланестковъ большей части цвѣтковъ.

Листья, развивающіеся на одной высотѣ подъ точкою роста стволовой почки, не всегда имѣютъ одно и то же значеніе; чаще всего, вполне развивается только одинъ листъ, другіе же два, стоящіе по бокамъ его, болѣе или менѣе принимаютъ видъ чешуекъ, превращаясь въ *прилистники* (*stipulae*). У хвойныхъ деревьевъ всѣ зачатки листьевъ, происшедшіе на равной высотѣ, развиваются одинаково: вся мутовка ихъ

превращается или въ иглы, или въ охранительныя чешуйки. У большей части листовныхъ деревьевъ это бываетъ иначе, у бука, дуба, березы, ольхи и т. д., съ каждой стороны настоящаго листа замѣчается по прилистнику. Последніе опадаютъ очень скоро у дуба и березы; у бука же они висятъ внизъ возлѣ листоваго черешка въ видѣ коричневыхъ кожистыхъ чешуекъ; напротивъ у ольхи большіе прилистники остаются очень долго свѣжими и зелеными. Обыкновенно тѣ прилистники, которые скоро опадаютъ, не имѣютъ сосудистыхъ пучковъ; но нѣкоторые прилистники, оставшіеся долго зелеными, на пр. у ольхи, имѣютъ сосудистые пучки.

Листорасположеніе въ почкѣ, которое лучше всего можно изучить на поперечномъ разрѣзѣ, большею частью обуславливаетъ послѣдующее размѣщеніе листьевъ по стволу и вѣткамъ. Уклоненія первоначальнаго листорасположенія могутъ зависѣть отъ трехъ причинъ: 1) отъ недоразвитія нѣкоторыхъ зачатковъ почечныхъ листьевъ; 2) отъ нѣрѣдко встрѣчающагося свертыванія образующейся стволовой почки; 3) отъ неравнобѣрнаго развитія стволовой части почки, заключающей зачатки листьевъ. Если подобныхъ уклоненій не представляется, то расположеніе листьевъ по стволу или вѣткамъ должно вполне соответствовать первоначальному ихъ положенію въ почкѣ.

У нѣкоторыхъ деревьевъ листья главнаго побѣга расположены иначе, чѣмъ на боковыхъ вѣтвяхъ; у обыкновеннаго каштана на главныхъ побѣгахъ шестой листъ приходится надъ первымъ (*), тогда какъ на

(*) $\frac{2}{5}$ по формулѣ относительнаго положенія листьевъ, предложенной Александромъ Траунемъ (См. Гл. V этой книги)

вѣтвяхъ два листа чередуются между собою (*). Въ почкѣ главнаго побѣга зачатки листьевъ расположены также, какъ у дуба (Табл. 5, фиг. 3), но въ почкахъ вѣтвей они лежатъ такъ, какъ показано на Табл. 5, фиг. 1; въ обоихъ случаяхъ зачатокъ листа лежитъ между двумя прилистниками.

Если сравнить поперечный разрѣзъ столовой почки драцены (*Dracæna geflexa*) (Табл. 6, фиг. 7), гдѣ, какъ и у большей части односѣмядольныхъ растений, молодые листья обнимаютъ стволъ своимъ влагалищемъ, съ поперечнымъ разрѣзомъ почки нашего дикаго каштана (Табл. 5, фиг. 8), у котораго образуется по два листа на одной высотѣ: то можно замѣтить, что у обоихъ растений нѣтъ прилистниковъ. Поэтому, весьма естественъ вопросъ: почему же они не образовались? Если внимательно рассмотримъ молодую вѣтвь дикаго каштана, то отвѣтъ найдется самъ собою: прилистники не образовались здѣсь потому, что всѣ части столовой почки подъ точкою роста пошли на образованіе обоихъ сунротивныхъ листьевъ. У драцены и у многихъ изслѣдованныхъ мною односѣмядольныхъ растений, какъ и вообще у всѣхъ растений, съ листьями, обнимающими вначалѣ стволъ своимъ оспованіемъ, не могутъ образоваться прилистники потому, что нѣтъ мѣста для ихъ развитія.

Если мы теперь рассмотримъ поперечный разрѣзъ трехгранной пазушной ольховой почки (Табл. 5, фиг. 6) и вершинной почки дубовой вѣтки (Табл. 5, фиг. 3), которыхъ сердцевина, какъ и сердцевина ствола и вѣтвей, имѣетъ пятиугольную форму, то въ обоихъ

(*) $\frac{1}{2}$ по той же формулѣ.

случаяхъ съ каждой стороны листа найдемъ по прилистнику. Листъ съ обоими своими прилистниками, какъ это видно на поперечномъ разрѣзѣ, истрачиваетъ для своего развитія большую часть ткани подъ точкою роста стволовой почки; а потому здѣсь никогда не могутъ образоваться два листа на одинаковой высотѣ. На поперечномъ разрѣзѣ дубовой почки можно видѣть вмѣстѣ съ тѣмъ причину относительнаго листорасположенія, выражаемаго формулою $\frac{2}{4}$. Съ другой стороны, менѣе правильное расположеніе частей въ ольховой почкѣ объясняетъ на столько же неправильное расположеніе листьевъ на этомъ деревѣ, у котораго четвертый листъ не совсѣмъ приходится надъ первымъ.

Въ стволовой почкѣ (*plumula*) проростающаго бука сначала развиваются два супротивные листа, остающіеся и впоследствии таковыми же, которые или вообще не имѣютъ прилистниковъ, или представляютъ ихъ въ самомъ неразвитомъ состояніи; здѣсь всѣ части стволовой почки употреблены на образованіе обоихъ листьевъ; слѣдующіе за тѣмъ буковые листья стоятъ по одиночкѣ, непарно, имѣя по обѣимъ сторонамъ по прилистнику; здѣсь уже всѣ части стволовой почки идутъ на образованіе одного листа и двухъ прилистниковъ. Поучительно также изученіе видовъ бузины съ супротивными листьями. У обыкновенной бузины (*sambucus nigra*) при основаніи листа часто замѣчаются маленькіе, шилообразные, зеленые придатки; у винограднои бузины (*sambucus racemosa*) послѣдніе представляются въ видѣ двухъ толстыхъ бородавчатыхъ возвышеній, которыя, судя по положенію, могутъ быть приняты здѣсь за недоразвившіеся прилистники. Въ почкѣ обыкновенной бузины тоже за-

мѣтно, что по всѣ части стволоюй почки истрачиваются на образованіе обонхъ супротивныхъ листьевъ.

Когда почка перестанеть расти, т. е. когда подь ея точкою роста не образуется уже новыхъ листьевъ и новыхъ междоузлій, тогда почка закрывается, а именно, послѣдніе зачатки ея листьевъ не развиваются уже вполнѣ, но остаются въ видѣ чешуекъ. Подь конецъ образовавшіяся междоузлія листья которыхъ превратились въ чешуйки, не удлинняются больше, вълѣдствіе чего чешуйки лежать близко одна возлѣ другой, закрывая точку роста почки (Фиг. 34, стр. 102. Табл. 1, фиг. 8 b).

Смотря по способу развитія листьевъ изъ почки, она закрывается различно. Если гѣтъ прилистниковъ, то самыя зачатки листьевъ превращаются въ охранительныя чешуйки, какъ это видно у дикаго каштана (Табл. 5, фиг. 8 b), а также у пихты и ели (Табл. 5, фиг. 12 b). Охранительныя чешуйки въ почкѣ нашего дикаго каштана, равно какъ и Испанской сирени (*siringa*), расположены по двѣ, одна противъ другой, чередуясь, какъ свойственно листьямъ этихъ деревьевъ, попарно другъ съ другомъ. Когда дикій каштанъ даетъ второй ростокъ, что случается нерѣдко, то часто можно прослѣдить постепенный переходъ чешуекъ въ обыкновенныя листья (*); здѣсь иногда

(8) У ясени тоже нерѣдко замѣчается переходъ отъ охранительной чешуйки къ листу. Въ дубовой почкѣ имѣется 3—6 мутовокъ охранительныхъ чешуекъ, при чемъ срединный листъ какъ бы сливается съ прилистниками; потомъ слѣдуютъ, какъ при проростаніи (стр. 83), прилистники въ видѣ охранительныхъ чешуекъ; между ними срединный листъ лежитъ только въ зачаткѣ; затѣмъ оный прилистники развиты въ видѣ чешуекъ, а срединный листъ въ видѣ обыкновеннаго листа. Когда раскрывается дубовая почка, то въ ней

уже на охранительной чешуёкѣ видны крошечные пальчатые листья. Гдѣ же имѣются прилистники, тамъ почка закрывается иначе; въ такомъ случаѣ по преимуществу развиваются прилистники, между тѣмъ какъ листъ между ними недоразвивается; на пр. у дуба, бука, каштана и т. д. Прилистники обыкновенно не имѣютъ важнаго значенія для самой вѣтки; но за то они важны для почки, охраняя зимою зачатокъ побѣга будущаго года, появляющійся въ почкѣ уже осенью.

Обыкновенно нѣсколько или много мутовокъ охранительныхъ чешуекъ окружаютъ дремлющую почку, и бываютъ различно устроены, смотря по древесной породѣ; у бука вѣточка ихъ большею частію одревеснѣли. Охранительныя чешуйки почти всегда умираютъ весьма рано; кажется, что наполненные возду-

тоже замѣчается нѣсколько мутовокъ цѣлюкрайнихъ охранительныхъ чешуекъ; также и здѣсь листъ не отдѣленъ отъ прилистника; верхнія охранительныя чешуи обыкновенно имѣютъ большія лопасти, дѣлясь на средний листъ и прилистники. Мужскіе цвѣтки выходятъ, какъ у дуба, такъ и у бука, изъ пазухи охранительной чешуйки, рѣдко изъ пазухи листа. Въ грабовой почкѣ тоже имется нѣсколько мутовокъ цѣлюкрайнихъ чешуекъ, гдѣ слѣдовательно средний листъ сливается съ прилистниками. Мужскіе цвѣтки выходятъ какъ у бука. У березы замѣчается только одна мутовка цѣлюкрайнихъ чешуекъ; здѣсь прилистники, находясь въ почкѣ, покрываютъ листъ (Табл. 5, фиг. 6). Въ Гордовинѣ (*Viburnum Lantana*), имѣющей супротивные листья, вовсе нѣтъ охранительныхъ чешуекъ, а вмѣсто того плотный покровъ изъ звѣздообразныхъ волосковъ защищаетъ открытолежащій въ почкѣ листъ. Цѣлюкрайныя чешуйки въ упомянутыхъ почкахъ отваливаются, а короткія междоузлія ихъ мутовокъ подобно мутовчатымъ рубчикамъ у хвойныхъ деревьевъ, служатъ впоследствии для опредѣленія эпохъ возрастанія вѣтокъ. Названія *средний листъ* кажется мнѣ уместнымъ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ прилистники не отличаются отъ средняго листа анатомически.

Авторь.

хомъ клѣточки ихъ, будучи дурными проводниками теплоты, предохраняють дѣятельную часть почки отъ зимней стужи. Подъ ихъ охраною весьма рѣдко замерзаетъ молодой побѣгъ, но за то всею, когда онъ прорвалъ охранительныя чешуйки своей почки, часто одинъ ночной морозъ окончателно убиваетъ его.

У тѣхъ изъ тропическихъ деревьевъ, которыя постоянно, безъ промежутковъ, образуютъ новые листья, почки вѣроятно никогда не закрываются вполне; напротивъ у другихъ тропическихъ деревьевъ, на пр. у Баобаба, который, по увѣренію Трема (*), съ декабря по іюнь стоитъ безъ листьевъ, одѣваясь ими только съ наступленіемъ періодическихъ дождей, почка вѣроятно закрывается также какъ и у нашихъ деревьевъ. Точное изслѣдованіе почекъ подъ тропиками представило бы много любопытнаго въ научномъ отношеніи. У упругой смоковницы (*Ficus elastica*), которая такъ часто встрѣчается въ числѣ комнатныхъ деревьевъ у нашего прекраснаго пола, большіе, лопастіеся, одиночныя листья выходятъ изъ трубчатого охранительнаго листа; у *Ficus Australis* мы видимъ двѣ такія трубки, которыя, обнимая стволъ, чередуются между собою (Табл. 5, фиг. 9 *b'* и *b''*). Черешокъ настоящаго листа (*a*), окруженъ здѣсь краями втораго охранительнаго листа; какъ скоро разовьется настоящій листъ, то охранительныя листья опадаютъ. *Cecropia peltata*, подобно *Ficus elastica*, имѣетъ только *одинъ* такой охранительный листъ (Табл. 5, фиг. 11). Нѣкоторыя пальмы и тропическіе Арошниковыя растенія (*Calladium Olfersianum*) имѣютъ охранительныя чешуйки, подъ которыми развивается по-

(*) Tremaux, voyage au Soudan oriental.

вый листъ. Одеревенѣвшія клѣточки сосудистыхъ пучковъ этихъ охранительныхъ чешуекъ остаются при основаніи листьевъ въ видѣ волокнистыхъ влагалищъ; чешуйчатые листья у *Zamia* и другихъ Саговыхъ растений суть также охранительныя чешуйки.

Поэтому охранительныя чешуйки (*tegmenta*) составляютъ существенный элементъ почки; образуются же онѣ, какъ мы видѣли, или изъ листьевъ, или изъ прилистниковъ, служа охраною молодымъ частямъ стволовой почки.

Когда стволовыя почки, посредствомъ которыхъ удлинялись стволъ и вѣтки, закроются въ лѣтнюю пору, что происходитъ въ весьма различное время, смотря по древесной породѣ и по болѣе или менѣе роскошному ея возрастанію, у нашихъ же лѣсныхъ деревьевъ обыкновенно случается въ концѣ іюня, тогда уже нѣсколько недель спустя, подъ охраною чешуекъ, изъ точки роста почки образуется зачатокъ ростка или цвѣтка для будущаго года. Поэтому кажется, что лѣтомъ точка роста почки покоится весьма недолго, но не смотря на то, вслѣдствіе этого покоя, въ ткани сердцевинны почки, повидимому, всегда происходятъ весьма существенныя измѣненія. Съ этой поры, клѣточки сердцевинны начинаютъ утолщаться, оставаясь тонкостѣпнатыми и способными къ дальнейшимъ образованіямъ только на верхушкѣ точки роста (фиг. 34, стр. 102. Табл. 1, Фиг. 17). Этотъ несомнѣнный фактъ относится ко всѣмъ мною изслѣдованнымъ лѣснымъ деревьямъ, какъ хвойнымъ, такъ и лиственнымъ. У лиственницы сердцевина засыхаетъ даже подъ точкою роста закрывшейся почки, изъ которой въ будущемъ году разовьется пучекъ листьевъ или цвѣтокъ. Число воздушныхъ полостей, образовавшихся

въ сердцевинѣ, и видныхъ на продольномъ разрѣзѣ, сдѣланномъ чрезъ средину такой почки, опредѣляетъ ея возрастъ.

Вершинная почка пихтовой или еловой вѣтки (Фиг. 35), изслѣдованной мною 27 юля 1852 года, была (Фиг. 35) (Фиг. 36)



уже окончательно закрыта; отъ 6 до 8 мутовокъ чешуекъ окружали почечную точку роста; молодого побѣга не было вовсе. Ткань сердцевинны, находившаяся подъ точкою роста, еще не представляла такого измѣненія. 26 августа изслѣдовалъ я вершинныя почки того же дерева, росшаго въ черной долигѣ въ Тюрингскомъ лѣсу; почки значительно увеличилось; на продольномъ разрѣзѣ, сдѣланномъ чрезъ средину почки, видѣтъ былъ зачатокъ ростка для будущаго года, образовавшійся вслѣдствіе вновь пробужденной жизни въ точкѣ роста (Фиг. 36). Въ это время были

Фиг. 35. Продольный разрѣзъ вершинной почки пихтовой вѣтки, изслѣдованной 27 юля: ac— кольцо утолщенія вѣтки; b и c— сердцевина, принадлежащая боковымъ почкамъ; ru— точка роста закрытой почки (Увелич. 12).

Фиг. 36. Продольный разрѣзъ вершинной почки на вѣткѣ той же

явственно видны измѣненія, происшедшія въ сердцевинѣ, находившейся подъ точкою роста во время покоя послѣдней: молодой побѣгъ казался углубленнымъ, слѣдовательно ствольная часть съ чешуйками удлинилась въ продолженіе четырехъ недѣль. Сердцевина и кора раздѣляются кольцомъ утолщенія (ас) уже въ молодомъ побѣгѣ. Сосудистые пучки образуются въ кольцо утолщенія только тогда, когда весной слѣдующаго года ростокъ прорветъ почечныя охранительныя чешуйки. Тоже самое должно сказать и о цвѣточныхъ почкахъ пихты и ели, которыя я изслѣдовалъ въ тотъ же день и на той же мѣстности. Мужскіе цвѣтки (Табл. 1, фиг. 17) всегда развиваются сравнительно раньше; уже въ концѣ августа въ пыльникахъ замѣтны были материнскія клѣточки пыльцы.

Не только у пихты и ели, но и у сосны и лиственницы, а также у дуба, бука, ольхи, березы, вишни, миндаля, сирени, дикаго каштана и т. д. уже осенью въ почкѣ образуется ростокъ для будущаго года. По сосна, со втораго года своей жизни, въ пазухѣ недоразвитаго листа образуетъ почку (стр. 83), изъ которой развиваются сперва чешуевидныя листья, а потомъ уже обѣ иглы; въ этой древесной породѣ уже осенью можно замѣтить зачатокъ новаго побѣга, въ пазухѣ листьевъ котораго находится сказанная почка, изъ нея-то разовьется въ будущемъ году пара иглъ съ ихъ влагалищемъ. Мужской побѣгъ этого же дерева уже осенью имѣетъ въ пазухѣ своихъ листьевъ цвѣточныя почки.

пихты, изслѣдованной 26 августа: ас— кольцо утолщенія; рч— точка роста почки на молодомъ побѣгѣ будущаго года. х— граница между молодымъ побѣгомъ и вѣткою (Увелич. 12).

Все, что сказано объ издѣдованныхъ мною деревьяхъ, можно примѣнить къ прочимъ древеснымъ породамъ, и даже ко всѣмъ многолѣтнимъ растеніямъ нашей полосы, которыя рано начинаютъ цвѣсти, или рано даютъ новыи побѣгъ. Цвѣтки ятрышниковъ (*orchis maculata*, *Himantoglossum hircinum*), распускающихся въ самую раннюю пору весны, совершенно подготовлены уже осенью (въ концѣ сентября); напротивъ того, у поздно разцвѣтающихъ ятрышниковъ (*Herminium Monorchis*, *Eripactis latifolia*) цвѣтки бываютъ гораздо меньше развиты съ осени. У вишни и миндаля всѣ части цвѣтка уже подготовлены въ октябрѣ мѣсяцѣ. *Ulex europaeus* иногда разцвѣтаетъ уже съ осени но чаще рано весною. Вблизи желѣзной дороги, идущей отъ Гамбурга въ Берлинъ, между Бюхеномъ и Шварценбекомъ, въ одномъ защищенномъ со всѣхъ сторонъ низменномъ мѣстоположеніи, мнѣ случилось видѣть, въ октябрѣ 1852 года, кусты этого растенія въ цвѣту, тогда какъ на другихъ экземплярахъ, росшихъ тутъ же, но открыто и выше, были видны только одни цвѣточныя почки. У орѣшника и т. д., мужескіе цвѣтки нерѣдко развиваются вполнѣ уже осенью или зимою. Рано посѣянная рожь сильно кустится во время благопріятной осенней погоды; уже въ декабрѣ многіе стебли на нѣсколько вершковъ поднимаются надъ почвою; въ этихъ стебляхъ нерѣдко имѣется уже зачатокъ колоска. Рожь, посѣянная позже, на пр. въ октябрѣ, въ декабрѣ представляетъ невысокіе всходы, у которыхъ на утолщеніи первичнаго стебля, образовавшагося изъ перышка (*plumula*), замѣтны зачатки будущихъ стеблей въ видѣ небольшихъ назушныхъ почекъ; при этомъ на поверхности почвы разстилается немного, отъ 4 до 6

листьевъ. Въ послѣднемъ случаѣ, когда почки будущихъ стеблей еще не вышли изъ земли, можно *безъ вреда* для озими пасти по ней въ морозный день овецъ; въ противномъ случаѣ это будетъ весьма *вредно* для будущей жатвы.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что внѣшній видъ закрытой почки бываетъ не всегда одинаковъ. Почка, вначалѣ маленькая, состоящая почти исключительно изъ точки роста и немногихъ мутовокъ чешуекъ, постепенно увеличивается, пока не достигнетъ осенью известной степени развитія; тогда каждая древесная порода имѣетъ различной формы почку. У бука (Табл. 4, фиг. 4) и сосны почка имѣетъ осенью веретенообразную форму. У ольхи пазушная почка имѣетъ трехугольную форму и сидитъ на черешкѣ (Табл. 5, фиг. 7); у чинара пазушная почка одѣта основаніемъ листового черешка и бываетъ видна только по опаденіи листа, и т. д.

Разовьется ли изъ почки въ будущемъ году молодой побѣгъ или цвѣтокъ, можно узнать осенью, смотря по древесной породѣ, или по мѣсту, на которомъ развивается почка, или по виду послѣдней. У пихты почка, изъ которой въ будущемъ году разовьется шишка, образуется уже лѣтомъ (въ іюлѣ) на *верхней сторонѣ* вершинной вѣтки и стоитъ одиноко, тогда какъ почки мужскихъ цвѣтковъ вырастаютъ на *нижней поверхности* сказанныхъ вѣтокъ, и при томъ по нѣскольку рядовъ. У лиственницы почка мужскаго или женскаго цвѣтка появляется осенью между пучками листьевъ въ видѣ круглаго, коричневаго, лоснящагося кружка; встрѣчается же она какъ на однолѣтнихъ, такъ и многолѣтнихъ вѣткахъ. У пихты встрѣчалъ я зачатки цвѣтковъ только на однолѣтнихъ

вѣткахъ. У вишни и миндаля вѣточныя почки бываютъ осенью несравненно больше тѣхъ, изъ которыхъ разовьется стволочный побѣгъ. У дикаго каштана верхняя почка на вѣткѣ несравненно больше пазушныхъ.

Такъ какъ охранительныя чешуйки почки суть не что иное, какъ перазвившіеся листья и прилистники; то расположеніе этихъ чешуекъ зависитъ отъ той послѣдовательности, съ которою точка роста развивала свои листья; растенія съ супротивными листьями, на пр., дикій каштанъ и сирень, имѣютъ и почки съ супротивными, чередующимися чешуйками. Къ почкамъ другихъ растеній относится сказанное на стран. 107. Когда ростокъ прорветъ весною охранительныя чешуйки, то послѣднія остаются болѣе или менѣе долго на растеніи. У хвойныхъ деревьевъ онѣ остаются по нѣскольку лѣтъ, образуя *мутовчатые рубчики*, по которымъ лѣсоволь узнаетъ возрастъ дерева или вѣтки. У бука можно узнать мѣсто, гдѣ нѣкогда сидѣли и давно уже отвалились охранительныя чешуйки, по укороченнымъ, тѣсно другъ возлѣ друга расположеннымъ междуузліямъ. У дуба, березы, ольхи, настоящаго каштана и т. д. тоже можно узнать, по укороченнымъ междуузліямъ, прежнее мѣсто прикрѣпленія чешуекъ на не слишкомъ старыхъ вѣткахъ (9).

Кажется, что какъ скоро закроется верхняя точка побѣга, то послѣдній не растетъ больше въ длину,

(9) У дуба, бука и гриба замѣтны рубчики многихъ мутовокъ охранительныхъ чешуекъ; у березы же видны рубчики одной мутовки. На ольховой вѣткѣ эпохи возрастанія узнаются только по болѣе короткимъ междуузліямъ, которыя развиваются всего прежде на каждомъ новомъ побѣгѣ, а потому менѣе удлиняются.

а съ тѣмъ вмѣстѣ и жизнедѣтельность вѣтки измѣняется въ этомъ періодѣ времени; въ годичныхъ слояхъ древесины вмѣсто прежнихъ слабоутолщенныхъ, широкихъ древесныхъ кѣлочекъ образуются теперь кѣлочки болѣе узкія и болѣе утолщенные, вслѣдствіе чего весенніе и осенніе слои древесины отличаются другъ отъ друга. Тамъ, гдѣ почки рано закрываются, на пр. у нашихъ хвойныхъ деревьевъ, осенніе слои древесины образуются раньше, нежели гдѣ почки закрываются уже въ концѣ лѣта, на пр. у ольхи и березы. Замѣтное разграниченіе годичныхъ слоевъ въ стволѣ является вслѣдствіе внезапнаго перехода отъ осенней къ весенней древесины.

При закрытіи почки, кора на нѣкоторыхъ деревьяхъ сходитъ въ другой разъ легче; извѣстно, что весной кора сходитъ со ствола съ пробужденіемъ растительности. Кольцо камбія бываетъ сочно только на короткое время, а именно около 14 дней; какъ только начнутъ образоваться осенніе слои древесины и подъ покровами почки появится новый побѣгъ или зачатокъ цвѣтка для будущаго года, то ткань кольца утолщенія теряетъ свою сочность, потому что съ этого времени растворенныя питательныя вещества истрачиваются какъ на зачатокъ новаго побѣга, такъ и на образованіе осеннихъ слоевъ древесины.

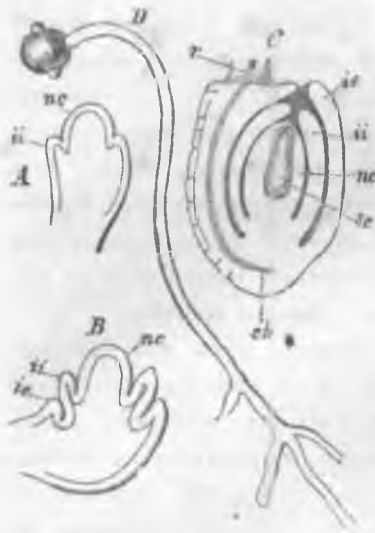
Черѣдко дерево даетъ такъ называемый вторичный или осенній побѣгъ (Augusttrieb), а именно, закрывшаяся уже почка распускается снова, развивая въ то же лѣто побѣгъ, предназначенный для слѣдующаго года. Дубъ даетъ часто второй побѣгъ, и именно тогда, когда не приноситъ плодовъ; между дубовою порослью на нѣ рѣдко не бываетъ вторичнаго побѣга.

Осенній побѣгъ у бука я замѣчалъ только про очень густомъ насажденіи этой древесной породы, у дикаго каштана встрѣчалъ я вторичный побѣгъ только на сильно обрѣзанныхъ деревьяхъ, у ели только на молодыхъ деревцахъ, у пихты же никогда. Поэтому кажется, что вторичный побѣгъ развивается только тогда, когда въ деревѣ накопилось такое множество питательныхъ веществъ, что оно не можетъ быть переработано надлежащимъ образомъ. Какъ скоро дубъ приноситъ плоды, то онъ истрачиваетъ на образованіе ихъ большую часть своихъ питательныхъ соковъ, а потому и не даетъ вторичнаго побѣга.

Цвѣточные почки вначалѣ не отличаются анатомически отъ тѣхъ, изъ которыхъ развивается стволовой побѣгъ; зачатокъ цвѣтка можно распознать только во время развитія органовъ послѣдняго. Не рѣдко случаются переходныя формы между почками цвѣточными и такими, изъ которыхъ развиваются вѣтки; такъ, изъ верхушки женскаго цвѣтка у лиственницы иногда развивается вѣтка съ листьями; у пихты изъ почки, изъ которой, судя по ея положенію, должна бы образоваться шишка, часто выходитъ вѣтка. О цвѣткѣ я буду подробно говорить въ VIII-й главѣ.

Сѣмяшныя почки у нашихъ хвойныхъ деревьевъ и саговиковъ развиваются свободно, открыто, то на самомъ главномъ побѣгѣ (на пр. у тисса (*Taxus*), то на такъ называемыхъ плодовыхъ чешуйкахъ (*Abies*, *Pinus*, *Larix*), которыя подобно почкамъ, а слѣдовательно подобно вѣткамъ, образуются въ пазухѣ охранительныхъ чешуекъ шишки. У всѣхъ прочихъ явнобрачныхъ растений сѣмяшныя почки образуются въ особенномъ покровѣ, *плодовомъ узлѣ, завязи* (*Fruchtknoten*). Сѣмяшная почка всегда состоитъ изъ точки

(Фиг. 37.).



роста, развивающейся въ почечное ядро (nucleus) (Фиг. 37). Подъ этимъ ядромъ или не развивается ни одного листа, и тогда оно получаетъ названіе голаго почечнаго ядра (nucleus nudus, у Hippuris, Thesium, Santalum); или же подъ ядромъ развивается одинъ листъ всегда влагалищный, никогда не имѣющій собственно листовой поверхности (пластинки), и описываемый подъ названіемъ *простаго почечнаго покрова* (Integumentum simplex) (у хвойныхъ, саговыхъ, личинко-цвѣтныхъ и т. д.). Наконецъ весьма часто около почечнаго ядра образуется второй, сходный съ первымъ листъ, и въ такомъ случаѣ говорится уже о двойномъ: въшнемъ и внутреннемъ почечномъ покровѣ (integumentum internum et externum) на пр. у дуба, гречихи и у всѣхъ односѣмядольныхъ растений. Въ рѣдкихъ случаяхъ, на пр. у тисса послѣ оплодотворенія образуется другой почечный покровъ, извѣстный подъ названіемъ сѣмяннаго

Фиг. 37. А, В, С—степени развитія сѣмянной почки трехцвѣтной фиалки (*Viola tricolor*); nc—почечное ядро; ii—первый, внутренній, ie—второй, въшній покровъ почки. ch—основаніе почки (chalaza). se—зародышевой мѣшокъ. r—пуповинка (Nabelschnur, Raphe). ol—развивающаяся пыльцевая трубочка у того же растенія (ув. 200 разъ).

покрова (arillus). Одна изъ клѣточекъ въ почечномъ ядрѣ превращается въ зародышевый мышечекъ, внутри котораго развивается зародышь (сравни главу VIII). Часто встрѣчающіяся ненормальныя образованія почечныхъ покрововъ указываютъ на то, что послѣдніе суть тѣже листья. По этому сѣмянная почка, подобно цвѣтку, котораго она составляетъ часть, есть также стволовая почка, такъ что, говоря вообще, одинъ родъ почки отличается отъ другаго только способомъ развитія ихъ органовъ. О сѣмянной почкѣ я буду говорить подробнѣе при разсмотрѣніи цвѣтка.

Посредствомъ вершинной почки, какъ мы уже видѣли, удлиняется стволъ; подъ ея точкою роста развиваются листья. Междуузлія между листьями удлиняются вслѣдствіе размноженія и растяженія клѣточекъ. Тѣ стволы или вѣтки, которыхъ вершинныя почки не закрываются, на пр. у *Ficus*, растутъ въ вышину непрерывно; напротивъ тѣ растенія, у которыхъ вершинныя почки закрываются, на пр. наши деревья, растутъ въ вышину періодически. Междуузлія между охранительными чешуйками остаются укороченными. На вѣткахъ большей части деревьевъ (бука, березы, вишни), по опаденіи охранительныхъ чешуекъ, можно весьма ясно отличить укороченныя междуузлія, о чемъ мы уже сказали выше; у *Ficus* тоже замѣтно мѣсто прикрѣпленія отвалившихся чешуекъ. Какъ только точка роста истрачивается, какъ на пр. у большей части цвѣтковъ, или когда она засыхаетъ, то вмѣстѣ съ нею прекращается удлиненіе ствола или вѣтки. Изъ вершинной почки у Омелы (*viscum album*) развивается цвѣтокъ, а потому вѣтка не можетъ болѣе удлиниться; съ каждой стороны вершинной почки лежитъ по одной пазушной, которая потомъ начинаетъ

рости, и оттого зависит особенный видъ Омелы. По наблюдению Олерта (*), у некоторыхъ деревьевъ и кустарниковъ вершинная почка вѣтки всегда умираетъ, и въ такомъ случаѣ вѣтка удлиняется боковыми почками. Кажется, что то же самое случается у насъ съ сиренью (*siringa*), напротивъ у березы я встрѣчалъ весьма часто настоящія вершинныя почки. Олертъ наблюдалъ тѣ же растенія въ Кенигсбергѣ; кажется, что климатъ данной мѣстности имѣетъ влияние на развитіе почекъ. У вишни вершинная почка замерзаетъ легче, чѣмъ стволовая (**).

Вообще, вершинныя пазушныя и побочныя почки отличаются другъ отъ друга только способомъ своего происхожденія и положеніемъ на самомъ растеніи. Строеніе всѣхъ этихъ почекъ, за исключеніемъ листорасположенія у некоторыхъ деревьевъ, не представляетъ существеннаго отличія. Изъ вершинной почки, какъ уже показываетъ самое ея названіе, развивается верхушка ствола или вѣтки; эту почкою удлиняются стволъ и вѣтки. *Pumula* въ зародышѣ есть чисто вершинная почка. Пазушная почка развивается въ пазухѣ листа, обыкновенно появляясь вскорѣ за развитіемъ послѣдняго; только въ рѣдкихъ случаяхъ образовавшійся въ ней побѣгъ развивается на первомъ году ея жизни; обыкновенно же онъ прорываетъ охранительныя чешуйки своей почки уже въ слѣдующую

(*) Linnaea 1837, p. 632.

(10) У черники (*Vaccinium Myrtillus*) вершинная почка на вѣткахъ умираетъ нормальнымъ образомъ; каждая вѣтка оканчивается зубчиками; она удлиняется въ слѣдующемъ году пазушною почкою. У облепихи (*Hippophaë*) верхушка вѣтки оканчивается шипомъ; новые же вѣтки развиваются изъ пазушныхъ почекъ. У тутовника верхушки вѣтокъ весьма часто повреждаются у насъ морозомъ.

Авторъ.

весну. Пазушная почка развивается изъ образовательной ткани, лежащей при основаніи листового черешка, получая сосудистые пучки отъ ствола. Наконецъ побочная почка можетъ развиваться на растеніи вездѣ, гдѣ только есть сосудистые пучки въ образовательной ткани. На стволѣ или на корнѣ образуется эта почка обыкновенно непосредственно у кольца утолщенія, прорывая потомъ кору. На листь у разныхъ растеній (*Bryophyllum*, *Cardamina*, *Malaxis*, *Asplenium bulbiferum* и т. д.) она развивается на опредѣленныхъ мѣстахъ. Сначала развивается маленькая точка роста, подѣ которою появляются листья; молодой, образовавшійся изъ побочной почки стволѣкъ, давъ придаточные корни, становится новымъ, самобытнымъ растеніемъ. Сѣмяшныя почки, находящіяся, какъ на плодовыхъ чешуйкахъ у хвойныхъ растеній, такъ и въ плодномъ узлѣ большей части явнотрачныхъ растеній, должно разсматривать какъ побочныя почки. Напротивъ, сѣмянную почку у тисса и гречиши должно принять за вершинную.

Корневая почка, строеніе которой мы уже изучили у ростка хвойныхъ деревьевъ (стр. 73) и отличительной признакъ которой составляетъ покрытая чехликомъ точка роста, по своему мѣстонахожденію, бываетъ трехъ родовъ:

1) *Главная корневая почка*, встрѣчающаяся на концѣ зародышеваго корешка; изъ нея образуется главный или стержневой корень двусѣмядныхъ растеній.

2) *Придаточная корневая почка* образуется въ зародышникѣ (*Keimlager*), или у кольца утолщенія стволовой части, и развиваетъ побочный корень.

3) *Боковая корневая почка* развивается у кольца

утолщенія корня; изъ нея образуется боковой корешокъ, вѣточка корня.

Изъ главной корневой почки зародыша непосредственно развивается главный корень. Оба другіе вида корневыхъ почекъ образуются у двусѣмядольныхъ, какъ вообще у всѣхъ растений, проростающихъ стержневымъ корнемъ, только впоследствии, именно на стволѣ или на корнѣ непосредственно около кольца утолщенія, развиваясь внутри коры.

При образованіи ихъ, отъ кольца утолщенія подымается небольшой, сначала очень плоскій конусъ, зачатокъ котораго сперва трудно отличить отъ побочной стволовой почки. По мѣрѣ возрастанія этого клеточнаго конуса, на его верхушкѣ появляется зачатокъ корневая чехлика. Ткань коры, въ которой лежитъ корневая почка, засыхаетъ вокругъ, потому что молодая корневая почка питается ея соками. Потомъ, начиная отъ кольца утолщенія ствола или корня, въ молодой корневой почкѣ образуется свое собственное кольцо утолщенія, а въ немъ и сосудистые пучки. За тѣмъ корневая почка прорываетъ кору, развиваясь въ побочный корень или же въ корневую вѣточку.

Корневые почки, подобно побочнымъ стволовымъ почкамъ, вѣроятно, могутъ развиваться вездѣ, гдѣ только сосудистые пучки лежатъ въ образовательной ткани. Какъ скоро клеточки кольца утолщенія древеснѣютъ, то вокругъ него уже не образуется новыхъ корневыхъ почекъ. Въ корнѣ пальмъ, драцены и всѣхъ, мною изслѣдованныхъ односѣмядольныхъ растений, дѣятельность кольца утолщенія весьма скоро прекращается; только молодые верхушки такихъ кор-

ней образуютъ боковые корешки ; напротивъ , изъ постоянно дѣятельной образовательной ткани самаго зародышника (Keimlager) (стр. 74) непрерывно образуются новые побочные корни. У нашихъ лѣсныхъ деревьевъ , и вообще у двусѣмядольныхъ растений , стволъ и корень могутъ до самой глубокой старости производить новыя корневыя почки , потому что кольцо утолщенія ихъ постоянно дѣятельно. Отъ этого зависитъ большое разнообразіе въ образованіи корней у односѣмядольныхъ и двусѣмядольныхъ растений. Пальма прорастаетъ ложнымъ стержневымъ корнемъ (стр. 87) , который никогда не разовьется въ настоящій главный корень , нѣкоторымъ образомъ составляющій продолженіе оси растительнаго зародыша книзу , какъ это мы видимъ у дуба и бука ; ложный корешокъ этотъ засыхаетъ болѣе или менѣе рано ; изъ зародышника (Keimlager) развиваются побочные корни , которые снова засыхаютъ , а на мѣсто ихъ постоянно появляются новыя. Чешуйчатая луковица гіацинта тоже непрерывно развиваетъ изъ своего зародышника побочные корни.

Корневая почка , какъ уже сказано выше , можетъ образоваться на стволѣ. Воздушныя корни у тропическихъ ятрышниковъ , равно какъ и воздушныя корни , часто оплетающіе плотную сѣтью старыя стволы древовидныхъ папоротниковъ , тѣ и другіе корни развиваются на стволѣ изъ корневыхъ почекъ. Черенокъ , который мы сажаемъ въ землю , развиваетъ корневыя почки , а изъ нихъ образуются побочные корни , доставляющіе ему пищу. Размножающаяся почка (gemma prolifica) , встрѣчающаяся въ пазухѣ листьевъ лиліи (*Lilium bulbiferum*) получаетъ корни вслѣдствіе образованія корневыхъ почекъ. Корешки рост-

ковъ, развивающихся на листѣ *Bryophyllum* и *Asplenium bulbiferum*, образуются на молодыхъ столовыхъ почкахъ изъ корневыхъ почекъ.

Какъ боковыя вѣтви замѣняютъ отправление главного побѣга, когда послѣдній засохнетъ или будетъ умышленно срѣзанъ; такъ точно и побочный или боковой корень можетъ замѣнить собою главный въ томъ случаѣ, когда дѣятельность послѣдняго ослабѣла. Если жизнеспособность корня, вслѣдствіе мѣстныхъ преградъ, стѣснена съ какой-либо стороны, то онъ развивается тѣмъ сильнѣе въ ту сторону, гдѣ нѣтъ подобныхъ препятствій. Постоянное образованіе новыхъ боковыхъ корней весьма важно для жизни дерева.

Какъ скоро зачатокъ почки на столько развился, что точка ея роста является уже свободною или покрытою корневымъ чехликомъ, то отправление почки уже не можетъ измѣниться. Почка, зачавшись въ видѣ корневой, соответственно своему строенію, должна уже образовать корень, и на оборотъ, ни одна столовая почка не можетъ сама собою, т. е. непосредственно, образовать корня.

Между тѣмъ какъ столовая почка у нашихъ деревьевъ, какъ мы уже видѣли, закрывается въ извѣстную пору, и въ то же время стволъ, въ продолженіе опредѣленнаго періода, не растетъ болѣе въ вышину, корень продолжаетъ расти своею верхушкою. Корневая почка не закрывается, не имѣя возможности образовать зачатковъ листьевъ. Возрастаніе корня въ длину замедляется вслѣдствіе пониженія температуры, но видимо, уже позднею осенью, и наконецъ совершенно прекращается. Годичные слои въ корнѣ

дерева всегда содержать сравнительно меньше осенней древесины, чѣмъ годичные слои ствола (11).

Почка, по отдѣленіи отъ материнскаго ствола, даетъ при благоприятныхъ условіяхъ самобытное растеніе, представляющее всѣ особенности материнскаго. Почка, отдѣляющаяся отъ материнскаго растенія и дающая новое, называется *размножающею, выводковою* (Brutknospe). Переносъ почку какого ни есть благороднаго плодоваго дерева на менѣе благородный стволъ, мы улучшаемъ послѣдній. Вѣтки, выросшія изъ привитаго глазка или черенка, совершенно сходны съ тѣмъ деревомъ, съ котораго послѣдніе сняты; тогда какъ вѣтки выросшія изъ почекъ самаго дичка удерживаютъ всѣ его особенности. На этомъ основывается окулированіе, прищепка и копулировка фруктовыхъ деревьевъ (*).

Посредствомъ отводковъ размножаютъ помѣси растеній; будучи выращены изъ сѣмени, эти помѣси обыкновенно снова получаютъ свойства или материнскаго, или отцовскаго растенія. Въ почкѣ отводка, равно какъ и въ выводковой почкѣ есть кора, кольцо утолщенія и сердцевина, слѣдовательно въ такой почкѣ уже имѣются зачатки тканей материнскаго растенія; напротивъ, зародышъ сѣмени развивается изъ одной только клѣтки: маловажныя причины, имѣющія вліяніе на питаніе и развитіе зародыша, быть можетъ, могутъ произвести измѣненія въ химическомъ составѣ и физиологическомъ отпавленіи образующихся

(11) Верхушка корня перестаетъ расти подл конецъ осени, вслѣдствіе помертвѣнія вѣтшей ея коры; послѣ того корень по принимаетъ, повидимому, никакой пищи, а начинаетъ снова расти весною.

Авторъ.

(*) См. главу IV.

клубочекъ, и вслѣдствіе того, могутъ существенно измѣнить жизнедѣятельность развившагося изъ зародыша растенія; тогда какъ почка, составляя часть уже существующаго растенія, сохраняетъ все его особености.

Глазокъ (почка) картофеля проростая, даетъ побѣгъ, изъ котораго развивается новое растеніе. Клубень, изъ котораго развиваются побѣги, доставляетъ имъ углеродистую пищу до тѣхъ поръ, пока ростокъ не разовьетъ достаточно листьевъ. Изъ кожицы картофельнаго клубня, если только глазки неповреждены, развиваются также успѣшно побѣги, при чемъ на благопріятной почвѣ иногда получаютъ такіе же кусты, какъ и отъ цѣлыхъ посаженныхъ клубней; въ этомъ случаѣ, материнскій клубень замѣняетъ для ростка сѣмядоли или сѣмянной блокъ (сравни стр. 89).

Гдѣ бы ни образовались стволы или новая вѣтка, они развиваются всегда изъ стволовой почки, если же на оборотъ образуется корень, то онъ всегда развивается изъ корневой почки. Каждая часть оси растенія, оканчивающаяся свободною точкою роста, есть стволъ. Каждая часть оси растенія, оканчивающаяся корневымъ чехликомъ, есть корень; изъ послѣдняго никогда не могутъ образоваться листья.

Клубень ятрышниковъ имѣетъ на верхнемъ концѣ стволовую почку, на нижнемъ же болѣе или менѣе замѣтный корневой чехликъ; изъ нижняго конца никогда не образуется листьевъ, изъ стволовой же почки здороваго клубня развивается цвѣточный стержень. Поэтому, въ клубнѣ ятрышниковъ имѣются почки: стволовая и корневая; и та и другая участвуютъ въ образованіи клубня. Часто трудно рѣшить, образовалась ли прежде корневая, или стволовая почка? Пер-

minium Monorchis, красивое растение, имѣющее въ пору цвѣтенія только *одинъ* клубень, изъ котораго развивается цвѣточный стержень, образуетъ осенью побочные корни у основанія цвѣточного стержня. На самой верхушкѣ одного или нѣсколькихъ изъ этихъ корней развивается столовая почка; конецъ придаточнаго корня, имѣющій въ это время снизу корневой чехликъ, а вверху столовую почку, разбухаетъ, принимая видъ клубня, между тѣмъ какъ остальная часть удлиняется, какъ и должно, въ видъ побочнаго корня; этимъ послѣднимъ молодой клубень отдѣляется на одинъ или на полтора дюйма отъ материнскаго растенія. Луковицы луковичныхъ растеній суть столовые почки; развиваются же онѣ обыкновенно, какъ у *Lilium bulbiferum*, въ пазухѣ листьевъ; чешуйки ихъ соотвѣтствуютъ охранительнымъ чешуйкамъ, подъ защитою которыхъ здѣсь и лежатъ молодой побѣгъ. Подобныя почки отдѣляются отъ материнскаго растенія, образуя новый ростокъ. Такъ называемый *столовой побѣгъ* у перьевъ, поросль, вырастающая на пнѣ срубленныхъ деревьевъ, равно какъ и *корневой побѣгъ*, отпрыски отъ корня, появляются вслѣдствіе образованія побочныхъ столовыхъ почекъ и свойственны не всеѣмъ деревьямъ. Такъ, хвойныя деревья рѣдко даютъ поросль и корневые отпрыски; напротивъ, на стволахъ дуба и березы весьма много образуется столовыхъ почекъ, а потому эти древесныя породы въ особенности приличны для низкоствольнаго хозяйства; вязъ (*Ulmus*) перѣдко, а осина (*Populus tremula*) и грабъ (*Carpinus*) весьма часто даютъ корневые отпрыски. У тополя и ликаго каштана на томъ мѣстѣ, гдѣ у нихъ обрѣзаются сучья, часто развивается весьма много побоч-

ныхъ почекъ, изъ которыхъ иногда выходятъ тощія вѣтки.

Черенки въ некоторыхъ деревьяхъ, к. т. ивы, тополя, а также многихъ садовыхъ растений, даютъ корни, въ этомъ случаѣ сперва образуются корневые почки, превращающіяся въ побочные корни. Хвойныя деревья, которыя, какъ мы только что видѣли, не даютъ ни поросли, ни корневыхъ отпрысковъ, весьма трудно размножаются черенками; а потому ихъ должно разводить по преимуществу изъ сѣмянъ.

Каждое растеніе имѣетъ свои особенности; отчего онѣ зависятъ, намъ еще весьма мало извѣстно, потому что мы слишкомъ мало изучали этотъ предметъ. Если у ивы обрѣзать вѣтви на вершинѣ, то она развивается сѣчную крону, а потому даетъ много хворосту; разведеніе ивы для обручей основывается на томъ же законѣ; ивовые безвершинники получаютъ отъ довольно толстыхъ черенковъ, выросшихъ отъ 6 до 8 футовъ, у которыхъ обрѣзана верхушка; тогда какъ ивнякъ для обручей получается изъ тонкихъ ивовыхъ черенковъ, выросшихъ отъ 4 до 6 дюймовъ, и у которыхъ тоже обрѣзана верхушка. Въ обоихъ случаяхъ близъ вершины черенка образуется много столовыхъ почекъ, а изъ нихъ вѣтокъ. Вѣтки на ивнякѣ, разводимомъ для обручей, развиваются роскошнѣе, потому что здѣсь нѣтъ, какъ въ первомъ случаѣ, большаго ствола, который нужно было бы питать. Растенія, на которыхъ легко образуются столовые почки, повидимому, столь же удобно даютъ и корневые почки, что можно видѣть у ивы и тополей. Совершенно противное замѣчаемъ мы у хвойныхъ деревьевъ; у пихты или ели, лишенной главнаго побѣга, не образуется болѣе вѣтвей, но одинъ изъ боко-

выхъ побѣговъ, находящійся у вершины, обыкновенно направляется вверхъ, замѣняя съ этого времени недостающій главный побѣгъ. У нѣкоторыхъ папоротниковъ, на пр. у *Alsophila*, судя по наблюденіямъ, сообщеннымъ мнѣ словесно садоводомъ *Рейнке*, образуются побочныя ствольныя почки у другихъ же, на пр. у *Valantium*, онѣ никогда не развиваются.

Стволовая почка можетъ развиваться уже въ первомъ году, на прим. на вторичномъ или осеннемъ древесномъ побѣгѣ; обыкновенно же развивается она только на второмъ году; въ такомъ случаѣ побѣгъ, зачавшійся осенью, развивается весною будущаго года. Но почка можетъ также покоиться нѣсколько лѣтъ и потомъ развиваться или обыкновеннымъ порядкомъ, или при стеченіи благоприятныхъ обстоятельствъ. Небольшой папоротникъ, перѣдко встрѣчающійся на лѣсныхъ луговинахъ (*Botrychium linaigia*), въ ткани своего стебля заключаетъ зачатки новаго растенія на будущій, второй и третій годы.

Весьма многія ствольныя почки не развиваются вовсе, потому что растенію не достаетъ веществъ, необходимыхъ для ихъ питанія. Въ буковомъ росткѣ боковыя почки, находящіяся всегда въ пазухѣ его сѣмядолей, развиваются только тогда, когда погибнетъ главная его почка. Если у дерева отнять главный побѣгъ, то боковые побѣги на вѣткахъ развиваются гораздо роскошнѣе; это можно видѣть у безвершиннаго ивиняка. Если же отнять или ослабить боковые побѣги, то главный будетъ расти сильнѣе. На этомъ основывается разведеніе деревьевъ частыми насажденіями. Нижнія вѣтки, оставаясь въ тѣни и не имѣя простора, засыхаютъ; стволъ же поднимается быстро въ вышину, образуя только на своей верхушкѣ

вѣтви (вершину, крону). Букъ, выросшій въ густомъ насажденіи, имѣеть совсѣмъ другой видъ, нежели тотъ же букъ, произрастающій на свободѣ. Лугъ, скопленный лѣтомъ, зеленѣеть снова, потому что изъ почекъ, находившихся на растеніяхъ еще до сѣнокоса, или образовавшихся уже впоследствии, развиваются новые стебли, и такимъ образомъ вырастаетъ новая трава, дающая второй укосъ, отаву. Если же лугъ не будетъ скопленъ, то сѣмена злачныхъ цвѣтковъ созрѣютъ, стебель засохнетъ и лугъ уже не зеленѣеть, или зеленѣеть весьма слабо. Кормовую рожь можно косить нѣсколько разъ, и не смотря на то, она все зеленѣеть; но та же рожь засыхаетъ, какъ скоро на ея стебляхъ созрѣло сѣмя. Почки, имѣющіяся какъ здѣсь, такъ и тамъ, въ первомъ случаѣ получая питаніе, даютъ новые стебли, во второмъ же онѣ не развиваются, потому что тогда растеніе истощаетъ свою силу преимущественно на образованіе сѣмени.

Изъ хлѣбнаго зерна, зародышъ котораго, какъ у всѣхъ растеній, имѣеть одну ствольную почку, обыкновенно развивается нѣсколько стеблей; послѣдніе образуются изъ пазушныхъ почекъ первыхъ листьевъ и впоследствии трудно отличаются отъ стебля, вышедшаго изъ главной почки. Изъ того же самаго хлѣбнаго зерна развивается, гоже рапо, много корней; у нѣкоторыхъ видовъ злаковъ имѣется только одинъ (*Lolium speciosum*), у другихъ же (*Secale*, *Triticum*) нѣсколько корней въ самомъ уже зародышѣ. Вѣтки и корни образуются, какъ кажется, одновременно; такъ что дерево, производя много вѣтокъ, даетъ и много корней. Проростающій папоротникъ съ каждымъ новымъ листомъ обыкновенно даетъ новый корень.

Только въ сравнительно рѣдкихъ случаяхъ точка роста стволовой или корневой почки раздѣляется, образуя двѣ или нѣсколько новыхъ вѣтокъ или корней. Мы никогда не случалось замѣчать у нашихъ деревьевъ раздѣленія точки роста стволовой почки; оно замѣчено Гофмейстеромъ у *Selaginella*, одного изъ Плауновыхъ растений, и мною у ползучаго стебля нѣкоторыхъ ятрышниковъ (*Epipogon* и *Corallorhiza*). Въ такомъ случаѣ точка роста образуетъ сначала два маленькія возвышенія, которыя постепенно увеличиваясь, развиваютъ подъ собою зачатки листьевъ. Раздвоеніе верхушки корня съ достовѣрностію замѣчено мною на наплывахъ ольховаго корня, и именно у однолѣтнихъ деревцовъ, далѣе на весьма странно образованныхъ воздушныхъ корняхъ многихъ саговниковъ, а также на раздѣленномъ клубнѣ нѣкоторыхъ ятрышниковъ. Дѣленіе начинается, безъ сомнѣнія, подъ корневымъ чехликомъ; на каждой, такимъ образомъ вновь развившейся оконечности корня, точка роста вскорѣ покрывается чехликомъ.

Въ природѣ все подчинено опредѣленному закону и порядку.

Г Л А В А IV.

С Т В О Л Ъ И В Ъ Т К И .

Разсматривая со вниманіемъ лѣсъ, мы видимъ въ немъ различныя деревья, которыя наружною формою не походятъ одно на другое; старая пихта своимъ громаднымъ прямымъ стволомъ, стремящимся въ далекую высь, своими широко и горизонтально распростертыми сучьями и вѣтками и своею сводообразною вершиною отличается отъ ели, болѣе стройной и малочѣмъ уступающей ей въ вышинѣ. Старая ель имѣетъ дугообразныя, толстыя сучья, съ которыхъ повисли тонкія вѣтки, ея вершина до самаго поздняго возраста остается конической или пирамидальною. У обыкновеннаго тополя нашихъ аллей (*Populus rugemidalis*) сучья и вѣтки выходятъ подъ острымъ угломъ отъ ствола вверхъ, вершина его растетъ долго. У чернаго тополя (*Populus nigra*) сучья имѣютъ болѣе горизонтальное направленіе, что придаетъ этому дереву другой видъ. Дубъ, букъ и березу можно отличить уже издали. Большая часть деревьевъ характеризуется соотношеніемъ ствола, сучьевъ и вѣтокъ между собою.

Что такое *стволъ*, что такое *сукъ*, что такое *вѣтка*;

не развиваются ли всё они изъ одной стволовой почки? Стволъ, сукъ и вѣтка, относительно историческаго развитія и внутренняго строенія мало отличаются другъ отъ друга; всё они образуются изъ стволовой почки, которая однако можетъ быть различна. Собственный или первоначальный *главный стволъ* образуется всегда изъ стволовой почки зародыша (изъ перышка, plumula). Во второй главѣ мы разсмотрѣли развитіе ствола изъ зародыша у нашихъ хвойныхъ и лиственныхъ деревьевъ. Впрочемъ, стволъ можетъ развиться, напримѣръ при образованіи поросли у дуба и другихъ деревьевъ, также изъ пазушной или побочной почки, если только послѣдняя естественно или искусственно разовьются въ главный побѣгъ. Собственно стволъ дерева образуется всегда изъ главнаго побѣга; этотъ стволъ растеть въ вышину или неограниченно, если вершинная его почка постоянно дѣятельна, или же ограниченно, если послѣдняя въ извѣстное время растеть медленно или совершенно перестаетъ расти.

Вѣтви (сучья) и *вѣтки* отличаются другъ отъ друга только возрастомъ и толщиной; самая толстая вѣтвь была нѣкогда тонкою вѣткою; обѣ образовались изъ пазушной, рѣже изъ побочной почки; обѣ, подобно стволу, имѣютъ ограниченный или неограниченный ростъ.

Каждый стволъ, вѣтвь или вѣтка, во все время своего возрастанія, оканчивается *свободною* точкою роста, или другими словами, стволовою почкою; ея удлиняется стволъ, вѣтвь и вѣтки. По этому, присутствіе *свободной*, т. е. непокрытой чехликомъ точки роста отличаетъ каждый стволовой органъ отъ корня или листа. Корень тоже оканчивается точкою роста,

но она всегда бывает покрыта корневым чехликом; а потому из нея не могут образоваться листья, как из столового органа. Все части ствола и корня удлиняются, вследствие деятельности их точки роста, в которой клетки продолжают размножаться, когда в нижележащих частях этого уже незамѣтно. Столовые и корневые органы называются осевыми органами, ихъ отличаютъ отъ листа вершиннымъ ростомъ, т. е. тѣмъ, что листъ, не имѣя точки роста, не можетъ расти на своей вершинѣ. Я полагаю, сверхъ того, различіе между столовымъ и корневымъ органами, а именно: ни изъ какого корня не могутъ развиваться листья. Всякая часть растенія, на которой есть или были листья (послѣднее показываютъ рубчики послѣ листьевъ), и которая оканчивается свободною точкою роста, все равно находится ли послѣдняя надъ или подъ землею, такая часть всегда будетъ стволъ. Подземный стволъ называется корневищемъ (*rhizoma*). Напротивъ, всякая часть растенія, на которой нѣтъ или не было листьевъ и которая оканчивается точкою роста, покрытою чехликомъ, есть корень. Накопецъ, листъ вовсе не имѣетъ точки роста, а потому и не можетъ расти на своей верхушкѣ; клетки послѣдней образуются прежде другихъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, умираютъ раньше прочихъ; это подтверждаютъ листья, оканчивающіеся зубчикомъ или шипомъ, на примѣръ у *Phaseolus sativus*; здѣсь шипъ уже засохъ, тогда какъ листъ только что показался. Листъ растетъ на различныхъ пунктахъ своей пластинки, а часто только у своего основанія; онъ образуется только подъ точкою роста ствола, составляя по этому побочный органъ послѣдняго. Часть стебля, находящаяся между двумя, другъ надъ дру-

гомъ стоящими листьями, называется междуузліемъ (*internodium*).

Сдѣланное нами опредѣленіе ствола, корня и листа, имѣетъ *всеобщее* примѣненіе, безъ всякихъ исключеній. Если историческое развитіе цвѣтка не объясняетъ вполне, развился ли плодовой узелъ изъ листа или изъ стволовой части растенія; то всего лучше на первый разъ не высказывать рѣшительнаго мнѣнія относительно того или другаго способа образованія плодоваго узла.

Говоря о зародышѣ, мы видѣли (на страницѣ 25), что въ его оси различаются три существенныя части: 1) сердцевина, лежащая въ срединѣ оси, 2) кольцо утолщенія, окружающее, какъ бы цилиндромъ, сердцевину, и 3) кора, въ свою очередь окружающая кольцо утолщенія; слѣдовательно, послѣднее отдѣляетъ сердцевину отъ коры. Въ молодомъ ростѣ стволовой почки, предназначенномъ для будущаго года, мы снова видимъ всѣ эти части; находимъ ихъ также и въ корневой почкѣ.

Кольцемъ утолщенія утолщается стволъ; въ этомъ кольцѣ, какъ мы видѣли при проростаніи, образуются первые сосудистые пучки; оно обуславливаетъ ихъ возрастаніе, совершающееся по опредѣленнымъ законамъ, характернымъ для нѣкоторыхъ отдѣловъ растительнаго царства. Какъ скоро дѣятельность кольца утолщенія прекращается, то и стволъ и корень не прибавляются въ толщину. Кольцо утолщенія обуславливаетъ образованіе и возрастаніе древесинаго слоя и вторичныхъ слоевъ коры у двусѣмядольныхъ растеній; сердцевина не увеличивается, но остается въ томъ видѣ, какъ была въ зародышѣ; только клѣточки ея измѣняются, а именно: онѣ то имѣютъ тонкія стѣнки,

то со временемъ утолщаются; онѣ то умираютъ, то остаются надолго дѣйтельными. Такъ называемая сердцевинная трубка (Markscheide), объемлющая самую сердцевину, есть юнѣйшая часть древесиннаго слоя. Въ сердцевинной трубкѣ, у большей части деревьевъ, весьма хорошо видны первоначальные сосудистые пучки, соединяющіеся вмѣстѣ въ кольцо утолщенія для образованія древесиннаго слоя. Эта сердцевинная трубка, имѣющая кольцевые и спиральные сосуды даже тогда, когда часть древесиннаго слоя, образовавшаяся впоследствии, не имѣетъ ихъ, препятствуетъ сердцевинѣ расти въ ширину; поэтому часто на различныхъ вѣтвяхъ одного и того же дерева сердцевина имѣетъ весьма различный поперечникъ.

У двусѣмядныхъ растений сосудистые пучки останавливаются въ кольцо утолщенія, развиваясь, со дѣйствіемъ его, въ обѣ стороны, къ сердцевинѣ и къ корѣ. Къ сторонѣ сердцевинны развивается древесинная часть сосудистыхъ пучковъ, т. е. та часть, въ которой исключительно находятся древесинныя и сосудистыя клѣточки; къ сторонѣ же коры развивается лубяная часть сосудистыхъ пучковъ, т. е. та, въ которой находятся лубяныя клѣточки. Камбій сосудистыхъ пучковъ, соединяющихся вмѣстѣ для образованія древесиннаго слоя, лежитъ въ этомъ случаѣ въ кольцо утолщенія, какъ бы совпадая съ нимъ. Только у немногихъ растений, на пр. у нашей крапивы и у *Ripalis Swartziana* камбій сосудистыхъ пучковъ, даже впоследствии, рѣзко отличается отъ клѣточекъ, составляющихъ кольцо утолщенія.

Разсматривая поперечный разрѣзъ молодой вѣтки *Cocculus laurifolius* (Фиг. 38), мы видимъ, что сосудистые пучки размѣщены кругами около сердцевинны

(e), что древесинная часть их (a) имѣеть клинообразную форму и что широкіе сердцевинные лучи (Фиг. 38) отдѣляютъ одинъ сосудистый пучекъ отъ другаго. Каждый сосудистый пучекъ имѣеть въ корѣ лубяной слой (b), расположенный въ видѣ полумѣсяца.

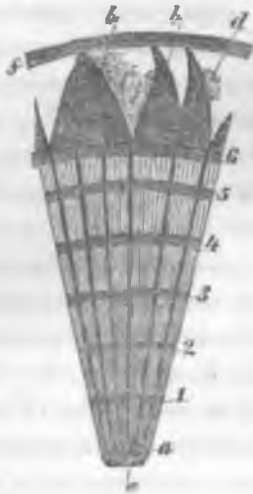


Ткань, находящаяся между этою лубяною частию и древесиною каждаго сосудистаго пучка, составляетъ собственно камбій послѣдняго (cb); ткань же, соединяющая сердцевинные лучи древесинныхъ слоевъ съ корою (cbR), принадлежитъ одному кольцу утолщенія.

Поэтому кольцо утолщенія пзмѣняетъ также и кору двусѣмядольныхъ растений, обуславливая возрастаніе въ сосудистомъ пучкѣ какъ древесины, такъ и коры. Подобно тому какъ древесинный слой утолщается новыми отложеніями древесиннаго вещества, такъ точно и кора одновременно утолщается образованіемъ новыхъ клеточныхъ слоевъ. Кольцо утолщенія и лежащій въ немъ камбій сосудистыхъ пучковъ всегда окружены съ обѣихъ сторонъ клеточками позднѣйшаго образованія; старѣйшая часть древесины соприкасается съ сердцевиной, старѣйшая часть сосудистыхъ пучковъ, находящихся въ корѣ, соприкасается съ первичною частью коры, образовавшеюся безъ помощи кольца утолщенія. Все это можно видѣть на поперечномъ разрѣзѣ многолѣтней липовой вѣтки (Фиг. 39).

Фиг. 38. Поперечный разрѣзъ однолѣтней вѣтки *Cocculus laurifolius*: a— древесинная часть сосудистыхъ пучковъ; b— лубяная часть ихъ же; cb— камбій сосудистыхъ пучковъ; cbR— кольцо утолщенія; e— сердцевинна; f— сердцевинный лучъ (Увелич. 23).

Здѣсь, а именно въ корѣ, по клинообразной формѣ лубяного слоя (*b*) можно отличать части, принадлежащія одному и тому же сосудистому пучку, а именно, вершина клиновиднаго лубянаго слоя соприкасается съ старѣйшею частию коры. Напротивъ въ древесинѣ того же сосудистаго пучка мы видимъ совсѣмъ другое: младшая часть ея (*a*) соприкасается съ сердцевиною (*e*). Поэтому каждый сосудистый пучекъ въ стволѣ, возрастая помощью кольца утолщенія, дѣлается шире. Вскорѣ затѣмъ появляются, какъ въ древесинѣ, такъ и въ корѣ сосудистаго пучка, вторичные



сердцевинные лучи, которые сначала были раздѣлены первичными сердцевинными лучами. Вторичные сердцевинные лучи образуются какъ бы вслѣдствіе бокового дѣленія сосудистаго пучка; они не доходятъ уже до сердцевины; чѣмъ дальше простираются они въ древесину, тѣмъ они старше; чѣмъ ближе оканчиваются они возлѣ кольца утолщенія, тѣмъ они моложе. Также самое должно сказать о сердцевинныхъ лучахъ, проходящихъ въ корѣ; тѣ изъ нихъ, которые, начиная отъ кольца утолщенія, глубже проходятъ въ кору

Фиг. 39. Поперечный разрѣзъ шестилѣтней вѣтви липы, *a*—сердцевинная трубка, *b*—лубяная часть сосудистаго пучка, *d*—питательная часть коры, *c*—граница между древесиною и корою (весь камбiальный слой), *e*—серцевина, *f*—первичный слой коры, 1—3 числа годовичныхъ слоевъ (Увелич. 5 разъ).

бываютъ старше тѣхъ, которые оканчиваются ближе къ кольцу утолщенія. Нѣкоторыя деревья, на пр, дубъ и букъ, имѣютъ широкіе и узкіе сердцевинные лучи.

У нашихъ деревьевъ, растительность которыхъ прерывается зимою, періодическое возрастаніе древесины выражается опредѣленными промежутками въ ней, которые мы называемъ годовыми слоями и которые происходятъ вълѣдствіе неодинаковаго развитія древесинныхъ кѣлочекъ. Съ пробужденіемъ растительности весною, начинается и дѣятельность кольца утолщенія, тогда, извнутри образуются новыя древесинныя и сосудистыя кѣлочки, а снаружи развиваются новыя кѣлочки коры. Древесинныя кѣлочки, образующіяся въ нашихъ хвойныхъ деревьяхъ весною, бываютъ широки и слабо утолщены (Табл. 6. фиг. 4). Въ это время дерево употребляетъ большую часть своихъ соковъ на образованіе новыхъ побѣговъ и листьевъ. Чѣмъ больше эти побѣги и листья приближаются къ полному своему развитію, тѣмъ больше утолщаются древесинныя кѣлочки, образовавшіяся въслѣдствіе, а именно, въ началѣ лѣта. Когда почка совершенно закрылась, когда годовичный побѣгъ вполне развился; тогда древесинныя кѣлочки, образующіяся теперь изъ кольца утолщенія, становятся все уже, представляя въ это время на поперечномъ разрѣзѣ табличеобразный видъ; стѣнки ихъ все болѣе и болѣе утолщаются (Табл. 6, фиг. 4б), пока наконецъ растительность повидимому совершенно останавливается въ концѣ осени, съ тѣмъ, чтобы возобновиться съ началомъ будущей весны. Поэтому за послѣднимъ рядомъ осеннихъ кѣлочекъ одного года всегда слѣдуетъ первый рядъ весеннихъ кѣлочекъ слѣдующаго года; отъ этого зависитъ рѣзкое, уже простымъ глазомъ ви-

димое разграниченіе годичнаго слоя у нашихъ хвойныхъ деревьевъ, у которыхъ весьма рѣзко выражены контрастъ между осеннею и весеннею древесною. У большей части деревьевъ осеннія клѣточки, по причинѣ утолщенныхъ своихъ стѣнокъ, кажутся болѣе темными даже для невооруженнаго глаза; тогда какъ широкія и наполненыя воздухомъ весеннія клѣточки кажутся болѣе свѣтлыми. У нѣкоторыхъ лиственныхъ деревьевъ разграниченіе въ годичномъ слое менѣе рѣзко. Въ этомъ случаѣ многое измѣняется отъ сосудистыхъ пучковъ, встрѣчающихся между древесными клѣточками; но не смотря на то, подъ микроскопомъ можно почти всегда отличить черту разграниченія между годичными слоями (Табл. 6, фиг. 1).

По годичнымъ слоямъ можно опредѣлить возрастъ дерева, корпя или вѣтви; сверхъ того на годичномъ слое можно изучить исторію жизни дерева, именно: росло ли оно въ данный годъ больше, чѣмъ въ другой, росло ли оно въ данное время больше съ одной, чѣмъ съ другой стороны; и потомъ уже, по этому свойству древесины, заключаютъ о вѣдшихъ условіяхъ дерева, которыми вызваны сказанныя явленія. Деревья, стоящія на открытомъ мѣстѣ, обыкновенно имѣютъ толстые сучья и вѣтки; при этомъ дерево растетъ медленнѣе въ вышину, но за то стволъ его утолщается сильнѣе. Въ этомъ случаѣ годичные слои древесины бываютъ шире; изъ нихъ весенніе развиваются, по видимому, сильнѣе осеннихъ. Если посадить ель или пихту такъ, чтобы съ одной стороны она была на свѣтѣ, а съ другой находилась въ густомъ насажденіи т. е. чтобы она стояла тѣсно между другими деревьями одинаковой съ нею вышины, то на свободной сторонѣ дерева будутъ по преимуществу

развиваться новыя вѣтки, вслѣдствіе чего съ этой стороны годичный слой древесины будетъ толще, и, какъ кажется, отложится больше весенней древесины, чѣмъ съ другой стороны. Если въ сваленномъ деревѣ за определеннымъ числомъ весьма тонкихъ годичныхъ слоевъ, вдругъ слѣдуютъ слои несравненно шире, то надобно полагать, что это дерево сперва стояло тѣсно или въ совершенной глуши и потомъ вдругъ очутилось на открытомъ со всѣхъ сторонъ мѣстѣ, или говоря другими словами, что затѣявшія его деревья были срублены. Въ такомъ случаѣ вершина дерева могла болѣе расшириться и вслѣдствіе того въ немъ могло образоваться больше древесины. Если же въ сваленномъ деревѣ годичные слои съ одной стороны шире, чѣмъ съ другой, то можно полагать, что сторона дерева, на которой образовались болѣе широкіе годичные слои была обращена къ свѣту. На деревьяхъ, растущихъ на склонѣ горы, большее число вѣтокъ, и слѣдовательно болѣе толстые слои древесины образуются на сторонѣ, обращенной къ свѣту.

Древесина, состоящая изъ широкихъ, слѣдовательно по преимуществу весеннихъ годичныхъ слоевъ, разумѣется, бываетъ легче древесины съ узкими годичными слоями, не смотря на то, что отношеніе весеннихъ слоевъ къ осеннимъ въ каждомъ годичномъ слое всегда почти одинаково. Поэтому гдѣ нужно имѣть очень твердое дерево, тамъ стараются замедлить образованіе годичныхъ слоевъ, превращая деревья въ густомъ насажденіи; въ этомъ случаѣ стволъ мало увеличивается въ объемѣ, но за то древесина пріобрѣтаетъ большую твердость, а слѣдовательно и большую цѣнность. Одна и таже древесная порода, смотря по способу своего разведенія, доставляетъ совершенно раз-

личную, и по плотности и по нагрѣвательной способности, древесину. Самый стволъ, смотря по уходу за нимъ, растетъ то больше, то меньше въ вышину; произрастая на свободѣ, онъ распространяетъ сучья и вѣтки, главный побѣгъ его болѣе или менѣе замедляется въ развитіи, стволъ и вѣтки сильно утолщаются, сама древесина дѣлается сучковатою, мягкою, менѣе годною для построекъ и топлива. Въ густомъ насажденіи сучья и вѣтки образуются въ меньшемъ количествѣ, но за то главный побѣгъ, растетъ болѣе въ вышину; стволъ и вѣтви утолщаются въ меньшей степени, стволъ растетъ несравненно выше; древесина при меньшей сучковатости пріобрѣтаетъ большую твердость, а потому болѣе годна для построекъ и топлива.

Сосна, выросшая въ густомъ насажденіи, кажется совѣмъ другимъ деревомъ въ сравненіи съ сосною, произрастающею на открытомъ мѣстѣ; древесина послѣдней болѣе легка, а потому менѣе цѣнится. Букъ, широко распространяющій свои сучья на свободѣ, имѣетъ стройный, какъ колоша, стволъ, покрытый частою кроною, когда стоитъ въ густомъ насажденіи, которое иногда походитъ на готическую галерею.

Чѣмъ уже годичные слои, тѣмъ обыкновенно бываетъ тверже древесина; тиссовое дерево (*Taxus*) имѣетъ необыкновенно узкіе годичные слои и при этомъ чрезвычайно крѣпкую древесину. У хвойныхъ деревьевъ, произрастающихъ на глубокомъ сѣверѣ, или на высокихъ горахъ, годичные слои тоже очень узки, а потому древесина ихъ по своей твердости цѣнится очень высоко. Столѣтній стволъ малорослой сосны (*Pinus Pumilio*) имѣетъ, въ такомъ случаѣ, едва отъ 4 до 5 дюймовъ въ поперечникѣ. Деревья, выросшія на по-

добрыхъ мѣстностяхъ, обыкновенно бываютъ уродливы; стволъ ихъ весьма рѣдко бываетъ толстомѣрепъ, а если это случается, то только у весьма старыхъ деревьевъ. Сосна, растущая на болотистой почвѣ, образуетъ въ первые годы сильныя побѣги и очень широкіе годичные слои съ весьма легкою древесиною. Поэтому различныя способы лѣсохозяйства, климатъ, мѣстоположеніе и почва имѣютъ большое вліяніе на жизнь дерева вообще и на образованіе древесины въ особенности.

Деревья, у которыхъ вершинныя почки закрываются поздно, обыкновенно имѣютъ весьма широкіе годичные слои. Стволъ березы и ольхи утолщается скорѣе, чѣмъ стволъ дуба и бука; древесина первыхъ, какъ извѣстно, гораздо легче; потому что осеннія клѣточки, образующіяся по закрытіи почки, развиты здѣсь несравненно слабѣе, чѣмъ у дуба и бука. Тоже самое должно сказать и о дичкахъ плодовыхъ деревьевъ; дичокъ, вершинныя почки котораго закрываются позже, чѣмъ у благороднаго черенка, имѣетъ несравненно болѣе легкую древесину, состоящую преимущественно изъ весеннихъ клѣточекъ. Древесина въ корняхъ нашихъ деревьевъ, сколько я могу судить по собственнымъ наблюденіямъ, *всегда* бываетъ легче древесины ствола; въ первой преимущественно развиты весеннія клѣточки; въ корнѣ ихты и ливцевщницы послѣднія бываютъ вдвое шире, нежели въ стволѣ, а потому имѣютъ два и три ряда точекъ (Tüpfel), тогда какъ въ древесинныхъ клѣточкахъ ствола и вѣтокъ бываетъ только одинъ рядъ этихъ точекъ. На стеклянныхъ и плавильныхъ заводахъ, находящихся въ Тюрингскомъ лѣсу, употребляютъ преимущественно древесные корни потому, что они несравненно дешевле

ле и потому, что будучи менѣе плотны, даютъ болѣе сильное пламя; на этомъ отчасти основано несправедливое мнѣніе, будто древесные корни имѣютъ большую нагрѣвательную способность. Въ древеснѣе корни, не смотря на ея весьма значительную смолистость, заключается менѣе нагрѣвательной силы, чѣмъ въ древесинѣ ствoла; первая скоро вспыхиваетъ, а потому производить непродолжительный сильный жаръ.

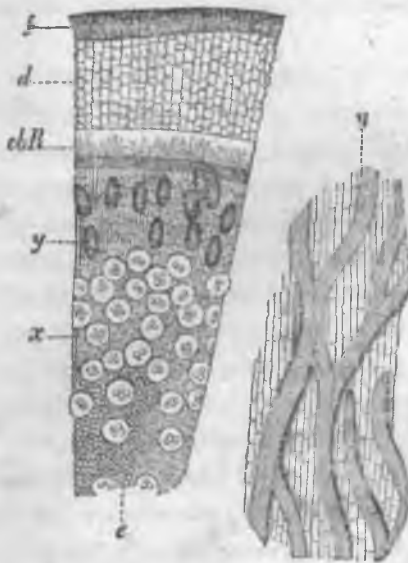
Молодую древесину, въ сердцевинныхъ лучахъ которой содержится еще сокъ, называютъ *заболонью*, мезгою (Splint); болѣе старыя, уже сухіе слои древесины называются *собственно древесиною* (Kernholz). Въ срубленномъ весной деревѣ заболонь бываетъ влажна и имѣетъ другой цвѣтъ, чѣмъ собственно древесина, которая обыкновенно бываетъ несравненно тверже, а потому и болѣе цѣнится.

Въ зародышѣ и въ почкѣ, какъ мы уже видѣли, кольцо утолщенія отдѣляетъ сердцевину отъ коры. Сердцевина и первичный слой коры растутъ не помощію кольца утолщенія; слои коры, образующіеся впоследствии, по описанному способу, изъ кольца утолщенія, суть совершенно другаго рода. Въ первичной корѣ никогда не бываетъ лубяныхъ клѣточекъ; она покрыта снаружи настоящею верхнею кожицею; въ ней образуются свойственные большей части хвойныхъ деревьевъ смолистые ходы, которые не развиваются впоследствии помощію кольца утолщенія. Эта первичная кора то остается надолго дѣятельною, то скоро умираетъ; въ первомъ случаѣ въ ней размножаются клѣточки, во второмъ, вслѣдствіе образованія пробкового слоя, она отваливается опредѣленнымъ образомъ. Верхняя кожица коры обыкновенно умираетъ уже въ первомъ году вслѣдствіе того, что

подъ нею образуются пробковые слои. У березы, бука и пихты первичная кора сохраняется долго; у сосны, какъ и у всѣхъ деревьевъ съ опадающею корою, первичная кора, съ свойственными ей частями, отваливается раньше. Гладкая поверхность буковаго и пихтоваго стволовъ, березовая береста, отстающая въ видѣ листовъ, кожица, отваливающаяся чешуйками со ствола сосны и лиственницы, дубовый стволъ, покрытый снаружи трещинами, — все это зависитъ единственно отъ разнообразной жизнедѣятельности коры. Жизнедѣятельность послѣдней, въ свою очередь, обусловлена присутствіемъ или отсутствіемъ опредѣленныхъ родовъ клѣточекъ и способомъ со-вмѣстнаго ихъ дѣйствія. О строеніи дерева и коры бу-детъ подробнѣе изложено въ VII-й главѣ.

У пальмъ, драцены и всѣхъ односѣмядольныхъ растений стволъ утолщается нѣсколько иначе, чѣмъ у нашихъ двусѣмядольныхъ деревьевъ; у нихъ тоже есть кольцо утолщенія, помощью котораго стволъ возрастаетъ въ ширину, но оно не всегда остается дѣятельнымъ на всю жизнь растенія; есть пальмы, которыхъ стволъ утолщается голько до извѣстнаго возраста. Изъ зародышника (Keimlager) пальмы и драцены образуется кольцо утолщенія, а съ нимъ вмѣстѣ и первичные сосудистые пучки, не остающіеся впрочемъ въ кольцѣ утолщенія; камбіи ихъ не совпадаетъ съ клѣточками кольца утолщенія, а потому они и не развиваются, какъ у двусѣмядольнымъ растеній, какъ бы изъ своего центра, по развѣтвляюся больше въ обѣ стороны и по направленію къ корѣ. Поэтому на поперечномъ разрѣзѣ такихъ стволовъ (Фиг. 40) видны какъ будто разсѣянные т. е. не связанные другъ съ другомъ сосудистые пучки; соб-

(Фиг. 40).



номъ разрѣзѣ соединеными такъ, что посрединѣ лежитъ камбій, а его окружаютъ сосуды, вмѣстѣ съ древесинными и лубяными клѣточками; такого рода сосудистый пучекъ никогда не растетъ въ ширину; онъ постоянно развѣтвляется помощію кольца утолщенія, а съ тѣмъ вмѣстѣ утолщается и стволъ около сердцевинны и коры. Часть, лежащую у сердцевинны, можно назвать древесиною, потому что ея паренхимныя клѣточки древеснѣютъ въ большей степени. Въ

ственно замкнутого кольца древесины здѣсь нѣтъ, а потому и сердцевина не такъ ясно отдѣляется отъ сердцевинной трубки, какъ у двусѣмядольныхъ растений; нѣтъ также и собственно лубяныхъ слоевъ во вторичной корѣ, образовавшейся помощію кольца утолщенія. Всѣ части сосудистаго пучка представляются въ поперечномъ

Фиг. 40. Поперечный и продольный разрѣзы драценовой вѣтки (*Dracaena geffea*). е— внутренняя часть вѣтки; х— часть древесины, образовавшаяся во время удлиненія ствола; у— впоследствии образовавшаяся древесина; cbR— кольцо утолщенія; d— питательная ткань коры; f— пробковый слой молодой. На продольномъ разрѣзѣ видно, какъ развѣтвляются и снова соединяются сосудистые пучки (Увелич. 20 р.).

корѣ и некоторыхъ кольмъ проходятъ вѣточки сосудистыхъ пучковъ, имѣющія только клѣточки, похожія на лубяныя.

(Фиг. 41).

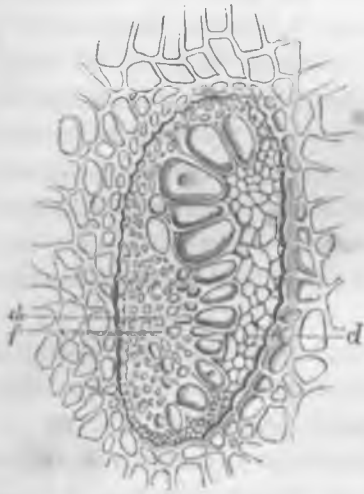


У древовидныхъ папоротниковъ дѣятельность кольца утолщенія, какъ кажется, весьма скоро прекращается, а потому и стволъ, повидному утолщается не много. Здѣсь сосудистые пучки развиваются въ кольцо утолщенія большими группами (Фиг. 41) и

окружены съ обѣихъ сторонъ сильно утолщенными темно-цвѣтными клѣточками. У некоторыхъ видовъ этихъ папоротниковъ, какъ видно на поперечномъ разрѣзѣ, посреди сердцевины замѣтно множество меньшихъ сосудистыхъ пучковъ, не находящихся у другихъ видовъ, на пр. у *Valantinn*. Расположеніе большихъ сосудистыхъ пучковъ обуславливается выходомъ послѣднихъ въ листья. Въ листъ папоротника переходятъ пзвѣтнымъ образомъ также и сосудистые пучки, лежащіе раздѣленно въ сердцевинѣ. Сосудистые пучки папоротниковъ, равно какъ и тайнобрачныхъ растений вообще, отличаются тѣмъ, что камбій ихъ окружаетъ сосуды (Фиг. 42). Между тѣмъ какъ стволъ папоротника, повидному, не утолщается, некоторые другія тайнобрачныя растения, на пр. Полушица нашихъ стоящихъ водъ (*Isoëtes lacustris*), имѣютъ весь-

Фиг. 41. Поперечный разрѣзъ ствола тропическаго папоротника; а и б— слои утолщенныхъ, плотныхъ клѣточекъ, окружающихъ сосудистый пучекъ (с); 1—5 выемки, гдѣ видны уже опавшіе листья: 1— самый верхній, молодой листъ, 5— самый нижній, старый листъ на этомъ поперечномъ разрѣзѣ (въ ест. вѣл. величину).

(Фиг. 42).



ной свекловицы мы замѣчаемъ какъ бы годичные слои, состоящие изъ сосудистыхъ пучковъ, расположенныхъ кругами; каждый изъ этихъ круговъ отдѣляется отъ слѣдующаго за нимъ питательною тканью (parenchima). Тоже самое явленіе, съ большими или меньшими измѣненіями, повторяется у видовъ Лунобѣяшниковыхъ (*Menispermæ*), Вьюнковыхъ, Саговыхъ и нѣкоторыхъ другихъ семействъ. Здѣсь сосудистый пучекъ растетъ только известное время такъ, какъ свойственно двусѣмядольнымъ растеніямъ, развѣтвляясь потомъ почти такъ, какъ у односѣмядольныхъ. Число сосудистыхъ пучковъ слѣдующаго круга

ма дѣятельное кольцо утолщенія; послѣднее образуетъ только кору, устарѣвшіе слои которой умираютъ, начиная снаружи внутрь, а потому стволікъ не утолщается, теряя снаружи то, что пріобрѣтаетъ изнутри (1).

Стволъ двусѣмядольныхъ растеній не всегда утолщается такъ, какъ описано нами на стр. 336. На поперечномъ разрѣзѣ корня нашей обыкновен-

(Фиг. 42. Поперечный разрѣзъ сосудистаго пучка въ листѣ орлянаго папоротника (*Pteris aquilina*); cb— камбiальная клеточка; e— широкіе лѣстничные сосуды; f— узкіе спирально-утолщенные сосуды (Увелич. 450).

(1) См. Pflanzenzelle, стр. 249.

обыкновенно бывает вдвое больше, чѣмъ у предыдущаго. Свекловица образуетъ въ одно лѣто множество такихъ круговъ сосудистыхъ пучковъ. Напротивъ у Луносѣмянниковыхъ и у саговика (*Cicas*) на образование каждаго круга сосудистыхъ пучковъ потребно нѣсколько лѣтъ (*). Стволъ, или стебель водяныхъ растеній, еще очень мало изслѣдованный, представляетъ, какъ кажется, значительныя отклоненія въ этомъ отношеніи; въ корнѣ кувшинки (*Nymphaea*), какъ и у односѣмядныхъ растеній, находятся разбѣденныя сосудистыя пучки.

Форма ствола зависитъ или отъ способа развитія послѣдняго изъ почки или отъ того, какъ онъ впоследствии развивается. Стволъ или весь, или только мѣстами, бываетъ цилиндрической, угловатой, крылатой, и даже пластинчатой. Виды кактуса и тропическихъ молочаевъ представляютъ почти всѣ формы ствола. У большей части нашихъ деревьевъ стволъ и вѣтки имѣютъ цилиндрическую форму. Неравномерное развитіе кольца утолщенія, о причинахъ котораго я упоминалъ на стр. 140, въ большей или меньшей степени нарушаетъ правильную форму ствола. Многія тропическія деревья имѣютъ угловатый стволъ, на пр., по показанію *Крюгера*, *Cassia quinqueangulata* (**); стебель нашей обыкновенной крапивы имѣетъ тоже угловатую форму; у многихъ Губоцвѣтныхъ растеній (*Labiatae*) стебель имѣетъ такую же и сверхъ того крылатую форму. Самый удивительный примѣръ пластинчатаго ствола представляетъ тропическое дерево *Heretiera Fomes*; у него стволъ, сначала цилиндри-

(*) Pflanzenzelle стр. 283.

(**) Botanische Zeitung 1851 г. Табл. 7. Фиг. 20, 21 и 22.

чекій, впоследствии утолщается только на двухъ противоположныхъ сторонахъ, составляя здѣсь какъ бы пластинку, покрытую тонкою корою. Я изслѣдовалъ стволъ одного изъ этихъ деревьевъ; по одному направлению онъ имѣетъ около $1\frac{1}{2}$ фута, а по другому всего 4 дюйма въ поперечникѣ. У нѣкоторыхъ деревьевъ иногда не нормально образуются вѣтки, сжатыя на подобіе клинка сабли; подобное уродство, весьма перѣдкое у миртовъ, растущихъ въ нашихъ теплицахъ, мнѣ случилось видѣть у ивы и сосны. У целозии (*Celosia*), одного изъ видовъ Амарантовыхъ растений, цвѣтокъ имѣетъ видъ пѣтушьяго гребня; этотъ цвѣтокъ представляетъ подобное сказанному уродство цвѣточнаго стебелька, образовавшееся вслѣдствіе культуры. Наконецъ, мы находимъ развившіеся естественнымъ образомъ пластинчатые стебли у видовъ иглицы (*Ruscus*), а также у нѣкоторыхъ Молочайныхъ и Кактусовыхъ растений.

Такъ называемыя листообразныя (пластинчатыя) вѣтки (*Phyllodien*) у иглицы (*Ruscus*) образуются въ пазухахъ настоящихъ листьевъ, также какъ и настоящія стволковыя почки. Молодая почка, имѣя точку роста, едва зародившись, образуетъ листъ, въ пазухѣ котораго развивается, тоже весьма рано, цвѣточная почка. Зачатокъ листообразной вѣтки почти нельзя назвать въ это время пластинчатымъ, потому что часть, изъ которой образовались листъ и цвѣточная почка, имѣетъ кольцо утолщенія, въ которомъ кругами расположены сосудистыя пучки. По образованіи листа и почки, точка роста листообразной вѣточки (*Phyllodium*) умираетъ; вершина послѣдней удлиняется, какъ кажется, преимущественно возрастаніемъ собственныхъ своихъ клѣточекъ; вѣточка эта развивается въ сторо-

ны листообразно, принимая форму листа. На обѣихъ ея поверхностяхъ наружная кожица развита равномерно и имѣеть дыхальца, между тѣмъ какъ у настоящихъ листьевъ иглицы дыхальца замѣтны только на кожицѣ, покрывающей нижнюю поверхность листа. Вершинныя листообразныя вѣточки (Phyllodium) на вѣтви образуются непосредственно изъ точки роста послѣдней; эта точка роста весьма часто раздвоявается, а потому листообразныя вѣтви часто кажутся сросшимися по двѣ или по три вмѣстѣ; у нихъ нѣтъ настоящего, скоро засыхающаго листа, въ пазухѣ котораго образовались прочія листообразныя вѣтви. Цвѣтки развиваются у одного вида на верхней, у другаго на нижней сторонѣ листообразной вѣтви. Поэтому иглица (Ruscus) имѣеть двойного рода стволъ. Изъ цилиндрическаго ствола, точка роста котораго остается надолго дѣятельною, развиваются листья; въ пазухѣ ихъ появляются ствольныя почки, образующія или цилиндрическую или листообразную вѣтку. Изъ цилиндрическихъ вѣтокъ тоже развиваются листья, въ пазухѣ которыхъ появляются листообразныя вѣтви; другой же видъ вѣтокъ принимаетъ пластинчатую форму; изъ такой вѣтки развивается только *одинъ* листъ, въ пазухѣ котораго образуется зачатокъ цвѣтка. Такъ какъ изъ вершинной почки цилиндрической вѣтки иглицы выходитъ листообразная вѣтка, то цилиндрическая вѣтка не можетъ уже болѣе расти, вслѣдствіе чего на слѣдующій годъ изъ земли выходятъ новые корневые отрѣзки, какъ у спаржи.

У *Ripsalis Swartiana* (кактусъ съ пластинчатымъ стеблемъ) пѣжелта-бѣлые цвѣтки сидятъ въ зарубкахъ стебля; засохшія чешуйки въ этихъ зарубкахъ суть не что иное, какъ слѣды недоразвитыхъ листьевъ.

Толстая срединная жилка проходит по пластинчатому стволу; отъ нея начинаются боковыя жилки, доходя до сказанныхъ зарубокъ. Въ срединной жилкѣ можно видѣть, на поперечномъ разрѣзѣ, очень хорошо развитое кольцо утолщенія, котораго сосудистые пучки размѣщены такъ, какъ у двусѣмядольныхъ растеній, въ видѣ годичнаго древесннаго слоя; древеснная часть сосудистаго пучка растетъ какъ обыкновенно; въ части же сосудистаго пучка, лежащей у коры, развивается значительно большая группа лубяныхъ волоконъ. Въ боковыхъ жилкахъ замѣчается такое же расположеніе частей, какъ и въ главной; сосудистые пучки, какъ на концѣ пластинчатаго стебля, такъ и у зарубокъ его, теряются въ образовательной ткани. Въ молодыхъ стебляхъ точка роста бываетъ какъ на вершинѣ, такъ и въ зарубкахъ, но она весьма часто засыхаетъ, и тогда на этомъ мѣстѣ образуются побочныя ствольныя почки. Поэтому на вершинѣ взрослога стебля образуются *одинъ*, два и три побѣга; поэтому и изъ зарубокъ, находящихся по краямъ стебля, цвѣтки вырастаютъ то однопочно, то группами. Пластинчатый стволъ у *Ripsalis* можно назвать отчасти раздвоенною вѣтвью, соединенною перепончато-разширенною тканью коры; верхняя кожа на обѣихъ сторонахъ такой вѣтви равномерно развита и имѣетъ дыхальца. Точныя изслѣдованія другихъ пластинчатыхъ стволовъ, вѣроятно, приведутъ къ неменѣе любопытнымъ результатамъ.

Показавъ способы утолщенія ствола и наружную форму какъ его, такъ и вѣтокъ, мы разсмотримъ теперь, какъ удлиняются эти органы. Стволъ и вѣтки удлиняются своею вершинною почкою; если она постоянно дѣятельна, то стволъ и вѣтки растутъ безооста-

повочно, что, какъ кажется, больше или меньше относится и до нѣкоторыхъ тропическихъ растений. Въ нашемъ полѣ, вслѣдствіе климатическихъ условій, удлиненіе и утолщеніе ствола замедляется періодически и даже совершенно прекращается. Вершинная почка у нашихъ деревьевъ закрывается, т. е. листочки, образовавшіеся подъ ея точкою роста, не развиваются уже, какъ бы должно, но превращаются въ чешуйки, между которыми междузлія не удлиняются болѣе, а потому и мутовки этихъ чешуекъ лежатъ плотно другъ на другѣ. Годичный побѣгъ удлиняется только до тѣхъ поръ, пока не закроется его почка; но какъ скоро на побѣгъ образовались листья, какъ скоро закрылась его вершинная почка, то и удлиненіе его оканчивается; тогда въ древесинномъ слоѣ начинаютъ развиваться болѣе утолщенные клѣточки, которыя, какъ кажется, уже не могутъ удлиняться вовсе или только весьма мало. Поэтому, старѣйшія части ствола и вѣтки уже не удлиняются больше; удлиненіе ствола или вѣтки обусловливается единственно дѣятельностью вершинной ихъ почки. Молодая пихта въ первый годъ возраста даетъ побѣгъ, имѣющій не болѣе одной линіи длины; побѣгъ втораго года бываетъ уже нѣсколько длиннѣе, до одного дюйма; побѣгъ же третьяго года уже вдвое больше послѣдняго. Съ этого времени появляются боковые побѣги, съ каждымъ годомъ большіе, между тѣмъ какъ удлиненіе главнаго побѣга замедляется до десяти или двѣнадцатилѣтняго возраста. Тогда на деревцѣ, имѣющемъ отъ 2 до 3 футовъ вышины, главный побѣгъ поднимается вдругъ на одинъ футъ, а съ нимъ вмѣстѣ и стволъ постепенно вырастаетъ на значительную высоту. У ели замѣчается тоже самое; также и она начинаетъ

сильно расти вверхъ только на 10-мъ или 12-мъ году? Возрастъ молодаго ствола или вѣтки можно узнать у хвойныхъ деревьевъ по оставшимся почечнымъ чешуйкамъ, а у лиственныхъ, хотя и съ меньшею точностію, по короткимъ междуузліямъ, на которыхъ сидѣли охранительныя чешуйки закрывшейся почки (12).

Если на деревѣ бываетъ много вѣтокъ и если онѣ сильно растутъ, то удлиненіе главнаго ствола замедляется; мы видѣли, что молодая пихта и ель, до двѣнадцатилѣтняго ихъ возраста, растутъ мало въ вышину, потому что вся дѣятельность дерева устремлена на образованіе вѣтокъ; впоследствии вѣтки развиваются медленнѣе, но за то стволъ идетъ сильно вверхъ. Пальмы, не имѣющія вѣтвей, гордо возвышаются на подобіе колоннъ. Наши лѣсныя деревья, находясь въ частомъ насажденіи, растутъ прямо вверхъ, что весьма понятно: такъ какъ боковые ихъ побѣги не имѣютъ возможности развиться въ этомъ случаѣ какъ должно, то главный побѣгъ растетъ роскошнѣе, чѣмъ на открытомъ мѣстѣ. Дерево, потерявшее главный побѣгъ и которое не можетъ замѣнить его другою боковою вѣткою, не растетъ больше вверхъ; въ этомъ случаѣ наши ивовые безвершинники могутъ служить лучшимъ примѣромъ. Будучи каж-

(12) Вѣтки удлиняются вслѣдствіе растяженія ихъ междуузліи, что совершается у нашихъ деревьевъ, какъ кажется, снизу; такъ какъ нижнія междуузлія поднимаются раньше и кольцо сосудистыхъ пучковъ ихъ древеснѣетъ тоже раньше, то почти у всѣхъ деревьевъ первыя междуузлія каждой эпохи возрастанія бываютъ обыкновенно длиннѣе прочихъ. У многихъ деревьевъ, на пр. у бука, молодые побѣги наклонены сначала внизъ, но они приподнимаются, какъ скоро сосудистые пучки ихъ одревеснѣли.

дые два года подрѣзываются, они не даютъ толстыхъ сучьевъ, но за то многочисленныя ихъ вѣтки доставляютъ много хворосту. Ель, пихта и сосна, имѣющія только одинъ главный побѣгъ, чахнутъ, если его уничтожить. Обыкновенно подъ срезанною верхушкою развивается новая вѣтка, замѣняющая главный побѣгъ; въ рѣдкихъ случаяхъ развиваются двѣ или больше вѣтокъ, замѣняющихъ главный побѣгъ, отчего стволъ раздвояется — случай довольно рѣдкій у хвойныхъ деревьевъ. Въ Катцгютѣ, лѣсномъ округѣ Шварцбургъ-Рудольштадтскаго княжества, видѣлъ я почти двухсотлѣтнюю ель, толстый стволъ которой, на 20 футовъ отъ земли, образовалъ девять огромныхъ главныхъ побѣговъ, отчего это величественное, весьма толстое дерево имѣетъ особенный видъ, а именно: каждый главный побѣгъ, отстоя отъ соединенныхъ съ нимъ на нѣсколько футовъ, возвышается совершенно прямо, что придаетъ дереву форму канделябра съ девятью высокими свѣчами. Въ деревнѣ Энгерда близъ Рудольштадта стоитъ древняя липа, съ разрушеннымъ до половины дуплистымъ стволомъ; на уцѣлѣвшей половинѣ ствола, какъ бы на цоколѣ, выросли рядомъ два огромные толстые, высокіе ствола съ величественными кронами.

Возростаніе ствола въ высоту зависитъ, какъ мы видѣли, отъ удлиненія его вершины помощію верхушечной почки; удлиненіе вѣтви или вѣтки тоже зависитъ отъ верхушечныхъ ихъ почекъ. Какъ скоро эта почка, потерявъ свою жизнедѣятельность, закроется, то и удлиненіе вѣтви или вѣтки останавливается на извѣстное время; если же эта почка засохла, или изъ нея образовался цвѣтокъ, то удлиненіе вѣтви или вѣтки окончилось навсегда. Если древесный побѣгъ раз-

вился вполне, то онъ не удлиняется больше. Впрочемъ никому еще не удалось видѣть, чтобы стволъ у нашихъ плодовыхъ деревьевъ удлинился подъ ихъ кроною; какъ скоро въ молодомъ побѣгѣ образуется осенняя древесина, то удлиненіе его окончилось. Главный побѣгъ у сосны даетъ весенній отпрыскъ, выростающій въ одну недѣлю до двухъ футовъ. Этотъ отпрыскъ блѣдно-желтаго цвѣта быстро вырастаетъ изъ почки, въ которой онъ образовался осенью, вслѣдствіе удлиненія своихъ иѣжныхъ, сочныхъ и весьма короткихъ клѣточекъ. Когда этотъ отпрыскъ достигъ порядочной длины, тогда въ кольцо утолщенія начинаютъ образоваться настоящіе слои древесины, а съ тѣмъ вмѣстѣ замедляется или даже прекращается удлиненіе отпрыска. Растенія, въ стеблѣ которыхъ находятся сильно одревеснѣвшія клѣточки, не могутъ больше удлинить своихъ междоузлій. У спаржи послѣднія растутъ только въ молодости; но какъ скоро въ сосудистыхъ пучкахъ образовались древесинныя клѣточки, то и удлиненіе первыхъ прекращается.

Спиральный или кольцевой сосудъ, какъ мы видѣли, есть видоизмѣненіе клѣточки, развивающейся прежде всего въ пучкѣ камбія у всѣхъ высшихъ растений. Этотъ сосудъ обыкновенно образуется еще тогда, когда междоузліе стебля не перестало удлиняться; поэтому этотъ сосудъ долженъ удлиняться вмѣстѣ съ тою частию стебля, въ которой онъ лежитъ. Такое предположеніе подтверждается непосредственными наблюденіями. Стебли, растущіе очень быстро, имѣютъ во все время своего роста только кольцевые, или спиральные сосуды; кольца или завитки, лежавшіе сначала близко другъ къ другу, начинаютъ раздвигаться,

вслѣдствіе растяженія ихъ клѣточки. Въ молодомъ междуузліи бальзаминаго стебля встрѣчаются кольцевые и спиральныя сосуды съ весьма близко другъ къ другу лежащими кольцами или завитками; напротивъ въ междуузліяхъ стебля взрослага растенія находятся подобныя же сосуды, состоящіе изъ несравненно болѣе длинныхъ клѣточекъ съ значительно удаленными другъ отъ друга кольцами и завитками. Въ совершенно образовавшемся междуузліи бальзаминаго стебля сосуды, образовавшіеся сначала, состоятъ изъ весьма длинныхъ, узкихъ клѣточекъ съ значительно удаленными другъ отъ друга кольцами и завитками; сосуды, образовавшіеся послѣ, имѣютъ болѣе короткія и болѣе широкія клѣточки, промежутки между ихъ кольцами или завитками бываютъ меньше. Очевидно, что вслѣдствіе большаго первоначальнаго удлиненія междуузлія, вначалѣ образовавшіеся сосуды удлиннились значительно, нежели развившіеся послѣ. *Erigeron Gmelini*, замѣчательный ятрышникъ, рѣдко растущій въ нашихъ буковыхъ лѣсахъ, мгновенно поднимается надъ листовымъ покровомъ лѣсной почвы; цвѣточный его стержень въ продолженіе восьми дней вырастаетъ безъ малаго на одинъ футъ; въ сосудистыхъ пучкахъ этого цвѣточного стержня находится только нѣсколько спиральныхъ сосудовъ. Спиральный кольцевой сосудъ можетъ весьма легко удлиниться, потому что стѣнки его только мѣстами утолщены и одревеснѣлы; весьма вѣроятно, что только слабо утолщенные мѣста стѣнки, находящіяся между кольцами или завитками, могутъ растягиваться вмѣстѣ съ удлиненіемъ той части растенія, въ которой лежатъ сосуды. Сѣтчатый и точечный сосуды не могутъ болѣе удлинять-

ся потому, что здѣсь утолщенные части клѣточной стѣнки лежатъ непрерывно и не могутъ разъединиться, подобно кольцамъ или завиткамъ; такого рода сосудистыя клѣточки образуются только тогда, когда удлиненіе междуузлія уже окончилось. Въ сердцевинной трубкѣ, какъ уже было сказано, всегда находятся только кольцевые и спиральные сосуды; въ ней никогда нѣтъ ни сѣтчатыхъ, ни лѣстничныхъ, ни точечныхъ сосудовъ; послѣдніе появляются уже вмѣстѣ съ древесинными клѣточками, какъ скоро часть растенія, въ которой эти послѣднія находятся, перестаетъ удлиняться. Сильно утолщенные древесинныя клѣточки въ сосудистомъ пучкѣ драцены образуются только тогда, когда стволъ пересталъ увеличиваться въ длину; утолщеніе древесинныхъ клѣточекъ въ молодомъ побѣгѣ собственно начинается только тогда, когда онъ уже не удлиняется больше (*) (13).

(*) См. Pflanzenzelle стр. 271.

(13) Какъ скоро у бука, дуба, пихты, сосны и т. д. ростокъ покажется изъ охранительныхъ чешуекъ своей почки, то въ сосудистыхъ пучкахъ междуузлія его можно замѣтить только кольчатые и спиральные сосуды; тогда уже, когда междуузлія не удлиняются больше, появляются древесинныя клѣточки, а у бука и дуба сверхъ того и точечные сосуды.

На очень длинныхъ междуузліяхъ, на пр. у бука, въ сосудахъ сердцевинной трубки, развившихся раньше прочихъ, завитки и кольца, вслѣдствіе сильнаго растяженія стѣнки сосудистой клѣточки, въ такой степени вытѣснены изъ первоначальнаго ихъ положенія, что они представляются перепутанными между собою; за тѣмъ слѣдуютъ хорошо сохранившіеся спиральные и кольчатые сосуды, развитіе которыхъ совершается такъ, какъ показано на стр. 137 въ бальзаминѣ. Поэтому мнѣ кажется болѣе нежели вѣроятно, что завитокъ, равно какъ и кольца, образуются въ слояхъ утолщенія необходимо вслѣдствіе опредѣленнаго растяженія клѣточной стѣнки. Утолщенные мѣста послѣдней растягиваются, безъ сомнѣнія, труднѣе, нежели тонкія; органическое всасы-

Вѣтки, междуузлія которыхъ не удлиняются, остаются короткими. Лиственные пучки у лиственницы и двойныя иглы у сосны, выходящіе изъ влагалища, принадлежать къ категоріи сказанныхъ вѣтокъ. Въ этомъ случаѣ междуузлія почки остаются недоразвитыми, а листья развиваются вполнѣ. У лиственницы, эти лиственные пучки развиваются изъ почки, образовавшейся за годъ предъ симъ въ пазухѣ одиночныхъ иглъ годичнаго побѣга. Изъ такой почки развиваются, впродолженіе нѣсколькихъ лѣтъ сряду, лиственные пучки т. е. вѣтки съ короткими междуузліями; но она можетъ также образовать и вѣтки съ длинными междуузліями. У сосны почка, образующая двойную иглу во влагалищѣ, развивается осенью въ пазухѣ отдѣльно стоящаго листа. Когда молодой побѣгъ, въ которомъ образовалась эта почка, начинаетъ расти весною, то сказанный листъ засыхаетъ, а изъ почки, образовавшейся въ его пазухѣ, развиваются двѣ двойныя иглы. Перепончатые листики, составляющіе влагалище у послѣднихъ, суть какъ бы еще особыя охранительныя чешуйки для каждой почки такой вѣтки съ короткими междуузліями. Такого рода вѣтки мы находимъ у барбариса (*Berberis vulgaris*):

ваніе совершается преимущественно чрезъ послѣднія, а посему вѣролтно и послѣ оно препятствуетъ утолщенію тонкихъ промежутковъ между завиткомъ и кольцами. Что завитокъ самъ по себѣ не имѣетъ никакого значенія, это доказываетъ нѣблизкое присутствіе колець, а также то, что завитокъ переходитъ въ кольца. Древесинныя кѣточки тисса тоже удлиняются, какъ и каждая древесинная кѣточка, происходящая изъ камбіальной продольной дѣленіемъ; поэтому и здѣсь образованіе завитка можно весьма справедливо принимать за слѣдствіе удлиненія древесинной кѣточки, которое опять должно имѣть вліяніе на ея утолщеніе.

Авторъ.

здѣсь въ настоящемъ листѣ, въ пазухѣ котораго развиваются эти вѣтки, рѣдко замѣчается пластинка, обыкновенно же вмѣсто послѣдней мы видимъ три длинныхъ шиша; листовенный пучекъ, развившійся въ пазухѣ этихъ трехъ шишовъ, невольно напоминаетъ листовенницу. У бука тоже образуются вѣтки съ длинными и короткими междуузліями. У сосны точка роста между двумя двойными иглами развита весьма незначительно (Табл. 5, Фиг. 15 *pv*), а потому вѣтка только изрѣдка продолжаетъ ростъ чахло, и то, какъ кажется, только у больныхъ деревьевъ. Между тѣмъ какъ у листовенницы укороченная вѣтка растетъ вновь, у сосны дѣятельность короткой вѣтки оканчивается съ развитіемъ двойныхъ иглъ; точка роста, находящаяся между ними, засыхаетъ; у листовенницы же она только закрывается, сохраняя нормальную дѣятельность. У листовенницы замѣчаются видимые переходы отъ вѣтокъ съ короткими къ вѣткамъ съ удлиненными междуузліями; весьма понятно, что иглы листового пучка вполне соответствуютъ одиночнымъ игламъ у молодыхъ вѣтокъ; что подтверждается и тождествомъ анатомическаго строенія. Только въ одиночныхъ иглахъ молодой листовенничной вѣтки образуется почка; между иглами же листового пучка нѣтъ достаточнаго мѣста для развитія почекъ, за исключеніемъ собственно сосны, сосны итальянской (*Pinus pinea*), низкорослой (*pinus pumilio*) и т. д., у которыхъ на укороченной вѣткѣ образуются двѣ иглы, у Виргинской сосны (*Pinus strobus*) на укороченныхъ вѣткахъ сидятъ по четыре, а у Сибирскаго кедра (*Pinus sembra*) на такой же вѣткѣ по пяти иголъ. И здѣсь влагалице, объемлющее иглы, состоитъ изъ перепончатыхъ чешуекъ. Анатомическое строеніе древесины у сос-

лѣднихъ четырехъ древесныхъ породъ, относительно устройства сердцевинныхъ лучей, существенно отличается отъ всѣхъ прочихъ хвойныхъ деревьевъ; и здѣсь, также какъ и у сосны, имѣются большія точки (Tüpfel), которыя прежде почитали за дырочки.

Въ природѣ все имѣетъ взаимную связь; но какъ въ большей части случаевъ, такъ и въ данномъ, мы можемъ указать только или на сходство или на уклоненіе въ анатомическомъ строеніи данныхъ растений; мы не можемъ до сихъ поръ объяснить: какая связь существуетъ между строеніемъ древесины и образованіемъ этихъ укороченныхъ вѣточекъ.

Молодые побѣги, которыхъ междоузлія удлиняются, составляютъ то, что мы обыкновенно называемъ *вѣтками*. Если вершинная почка на такой вѣткѣ ежегодно даетъ новые побѣги и если въ назухѣ образовавшихся листьевъ или на другомъ какомъ-либо мѣстѣ появляются почки, изъ которыхъ въ свою очередь развиваются вѣтки, то первичная вѣтка становится со временемъ *вѣтвью* (сукомъ). Она утолщается кольцомъ утолщенія, удлиняется своею вершиною почкою, развѣтвляясь вслѣдствіе вновь образовавшихся боковыхъ почекъ. Появленіе почекъ на извѣстныхъ мѣстахъ ствола или вѣтки и способъ дальнѣйшаго развитія этихъ почекъ совершается различно у каждой древесной породы. Наружный видъ каждаго дерева, даже каждаго высшаго растенія, обуславливается правильнымъ соотношеніемъ между его вѣтвями и вѣтками и стволомъ. Для примѣра я возьму важнѣйшія изъ нашихъ хвойныхъ деревьевъ.

У *пихты* (*Abies pectinata*) почки развиваются преимущественно на вершинѣ годичнаго побѣга. Поэтому

у пихты вѣтки и вѣтви выходятъ почти все изъ-подъ одной мутовки чешуекъ. На главномъ побѣгѣ развивается отъ 2 до 5, рѣдко болѣе столовыхъ почекъ; вѣтки, развившіяся изъ послѣднихъ сперва идутъ вверхъ, но потомъ растутъ въ горизонтальномъ направленіи. На вѣткѣ или вѣтви, подъ каждою мутовкою чешуекъ, образуется съ каждой стороны только по одной столовой почкѣ; между тѣмъ какъ вершинная почка удлиняетъ весною свою вѣтку, изъ двухъ боковыхъ почекъ развиваются новыя боковыя вѣтки; на нихъ въ свою очередь съ обѣихъ сторонъ вершинной ихъ почки образуется въ слѣдующемъ году по новой боковой вѣткѣ; все эти вѣтки имѣютъ горизонтальное направленіе. Оли только цвѣтки у пихты развиваются изъ почекъ, лежащихъ не подъ мутовкою чешуекъ, но скорѣе, на срединѣ годичнаго побѣга. Женскій цвѣтокъ, шишка, появляется на верхней сторонѣ вѣтки; мужскіе цвѣтки, сережки, развиваются изъ почекъ, образующихся на нижней сторонѣ годичнаго побѣга; впоследствии они висятъ, между тѣмъ какъ шишка растетъ прямо вверхъ. Сверхъ того, какъ я сказалъ уже въ введеніи къ этой главѣ, пихта отличается горизонтальнымъ направленіемъ вѣтвей и вѣтокъ. Если мутовка чешуекъ давно уже исчезла, то возрастъ пихтовой вѣтви можно легко и безошибочно опредѣлить по числу парныхъ боковыхъ вѣтокъ. Изъ середины побѣга весьма рѣдко развиваются вѣтки, и въ такомъ случаѣ онѣ всегда бываютъ непарныя. Способъ образованія вѣтвей у пихты совершенно сходенъ съ образованіемъ вѣтокъ у омелы (*Viscum*), съ тою только разницею, что у пихты вершинная почка постоянно растетъ, у омелы же она обращается въ цвѣтокъ, а потому не можетъ расти больше. Возрастъ

омеловой вѣтви тоже узнается по числу парныхъ боковыхъ вѣтокъ.

У *Сосны* (*Pinus sylvestris*), также какъ и у пихты, почки образуются только на вершинѣ побѣга, изъ которыхъ на слѣдующій годъ разовьется вѣтка; поэтому вѣтки вырастаютъ всегда изъ-подъ мутовки чешуекъ. Число боковыхъ почекъ, окружающихъ вершинную и расположенныхъ вокругъ ствола или вѣтки, бываетъ отъ 4 до 7. У сосны, въ противоположность пихтѣ, главный и боковой побѣги не отличаются по числу и положенію образующихся почекъ; на сосновой вѣткѣ часто образуется столько же боковыхъ почекъ, сколько и на главномъ побѣгѣ; какъ вѣтви расположены около ствола въ видѣ мутовокъ, такъ точно и вѣтки окружаютъ вѣтви. При нормальномъ возрастаніи сосны такого рода расположеніе вѣтвей повторяется правильно, что случается однако рѣдко. Для изученія нормальнаго расположенія вѣтокъ у сосны надобно разсматривать молодые незаглохшія деревья 10 — 20-ти лѣтняго возраста; въ такомъ случаѣ наблюдатель изумится правильности расположенія вѣтвей и вѣтокъ; но послѣ этого періода сосна теряетъ вслѣдствіе отѣпенія много сучьевъ и вѣтокъ. Вѣтви (сучья) у сосны растутъ дугообразно вверхъ; если главный побѣгъ будетъ поврежденъ, то его замѣняютъ нѣсколько перпендикулярныхъ вѣтвей. Сосна есть одно изъ тѣхъ лѣсныхъ деревьевъ, наружный видъ которыхъ, вслѣдствіе недоразвитія нѣкоторыхъ почекъ, или по другимъ причинамъ, многообразно измѣняется, по которымъ производятъ на зрителя постоянно одно и тоже впечатлѣніе, что зависитъ отъ самыхъ условій развитія древесной породы: такъ на пр., у сосны вѣтви никогда не развиваются такимъ образомъ, какъ у пих-

ты, и, не смотря на то, сосна, произрастающая на свободѣ и въ густомъ насажденіи, является въ совершенно различныхъ формахъ. У сосны, какъ кажется, никогда не бываетъ побочныхъ почекъ (14). Если на сосновомъ росткѣ уже на первый годъ образуются вѣтки, что иногда случается въ очень благопріятные годы и въ очень благопріятной мѣстности, то эти вѣтки всегда образуются въ пазухѣ одного изъ одиночныхъ листьевъ (иглъ). На молодой вѣткѣ растутъ опять одиночныя иглы. На второмъ году жизни побѣга подѣ вершинною почкою развиваются боковыя почки, изъ которыхъ весною третьяго года образуется первая мутовка вѣтокъ. Съ этого времени длинныя вѣтки всегда развиваются только подѣ мутовкою; послѣ чего изъ всѣхъ уже почекъ, сидящихъ въ пазухѣ одиночныхъ листьевъ, выходятъ короткія вѣтки. Зачатокъ мужскаго цвѣтка образуется въ почкѣ уже осенью; на молодомъ побѣгѣ образуются пазушныя почки; изъ нихъ, вмѣсто короткихъ вѣтокъ съ двойными иглами, развиваются вѣтки, листья которыхъ обращаются въ тычвники (Табл. 2, фиг. 6 А и 11). Женскій цвѣтокъ (шишка) у сосны образуется уже весною на концѣ молодого, одѣтаго двойными иглами побѣга; положеніе этой шишки соотвѣтствуетъ собственно почкѣ, изъ которой въ будущемъ году должна бы развиваться вѣтка; смотря по различной растительной силѣ вѣтки, образуется то одинъ, то нѣсколько зачатковъ шишекъ,

(14) У сосны развиваются побочныя почки только въ болѣзненномъ ея состояніи, на пр. на громовой метлѣ (стр. 169), или когда на молодомъ сосновомъ деревцѣ овцы обглодали верхушки. Когда сосновый древоѣдъ нападетъ на дерево, то иногда изъ точки роста между двойными иглами вырастаютъ новыя длинныя побѣги

Авторъ.

которыя, какъ и почки дающія вѣтки, развиваются вполне уже въ слѣдующемъ году. (У меня есть вѣтка обыкновенной сосны (*Pinus sylvestris*), на которой подъ мутовкою сидятъ 24 молодыхъ шишки). Кажется, что у всѣхъ видовъ собственно сосны, т. е. у всѣхъ тѣхъ хвойныхъ деревьевъ, у которыхъ изъ одного влагалища выходитъ по 2 или по нѣскольку иглъ, вѣтки и шишки образуются точно также; какъ у сосны (Табл. 2, фиг. 6 *x* и *x'*).

Ель (*Picea vulgaris* Link) развѣтвляется подобно пихтѣ; главный побѣгъ ея окруженъ мутовками вѣтвей; съ каждой стороны ея вѣтокъ, подъ каждою мутовкою чешуекъ образуется новая вѣтка; но у ели, не такъ какъ у пихты и сосны, вѣтки развиваются не исключительно подъ мутовкою чешуекъ; но въ пазухѣ каждой иглы можетъ образоваться почка, изъ которой на слѣдующій годъ можетъ развиваться вѣтка; а потому ель имѣетъ гораздо больше вѣтвей и вѣтокъ, чѣмъ сосна и пихта; слѣдовательно въ ней нѣтъ особенно правильнаго расположенія вѣтвей. Ель, имѣющая болѣе вѣтокъ, одѣвается слыше хвоею, но вѣточки ея несравненно тоньше, а также и сучья не столь толсты, какъ у пихты. Сучья тяжестью многочисленныхъ вѣтокъ мало по малу оттягиваются дугообразно внизъ; тоненькія вѣточки висятъ на сучьяхъ книзу; болѣе же толстыя, а слѣдовательно молодыя, менѣе вѣтвистыя сучья на вершинѣ того же дерева растутъ вверхъ. Изъ вершинной почки на годичной вѣткѣ развивается еловая шишка, которая, также какъ и вѣточка, виситъ внизъ; изъ вершинной почки такихъ вѣтокъ развиваются и мужскіе цвѣтки. Главный побѣгъ у ели замедляется въ ростѣ уже въ глубокой старости, по этому-то ель имѣетъ пирамидальную

вершину. Пихта замедляется въ своемъ ростѣ гораздо раньше, а потому вершина взрослога дерева имѣетъ видъ свода. Пихту и ель можно съ перваго взгляда отличить по наружному виду ихъ вѣтокъ.

У *лиственницы* (*Larix sibirica*) уже незамѣтно правильнаго расположенія вѣтокъ; здѣсь, кромѣ вершинной почки, изъ каждой пазушной почки, смотря по обстоятельствамъ, можетъ образоваться настоящая вѣтка, хотя, конечно, изъ большей части пазушныхъ почекъ развиваются пучки листьевъ т. е. вѣтки съ короткими междуузліями. Изъ такой же почки, безъ особенной какой-нибудь правильной послѣдовательности, часто образуется весной подобный пучекъ листьевъ, постепенно переходящій въ длинную вѣтку. Главныя сучья у лиственницы идутъ горизонтально; менѣе толстыя вѣви висятъ книзу. Лиственница имѣетъ много вѣтокъ, а слѣдовательно и много листьевъ; надобно полагать, что она воспринимаетъ много питательныхъ веществъ изъ атмосферы; при благоприятныхъ обстоятельствахъ въ ея стволѣ образуются толстыя годичныя слои и хорошая древесина; ежегодно опадающія иглы ея удобряютъ почву; по всему этому она составляетъ весьма полезную древесную породу. Однако слѣдовало бы разводить ее только тамъ, гдѣ она можетъ произрастать привольно, пріобрѣтая важныя техническія свойства.

У лиственныхъ деревьевъ въ пазухѣ каждаго листа обыкновенно развивается столовая почка, изъ которой, смотря по обстоятельствамъ, вѣтка образуется большею частию уже въ слѣдующемъ году. По этому листорасположенію у этихъ деревьевъ имѣетъ большое вліяніе на расположеніе вѣтокъ; у дикаго каштана, имѣющаго супротивные листья, вѣтки расположены со-

всѣмъ иначе, чѣмъ у бука съ попеременными листьями. Смотри по растительной силѣ дерева, вѣтки развиваются то изъ всѣхъ, то только изъ нѣкоторыхъ пазушныхъ почекъ. Мы видѣли самое правильное расположеніе вѣтокъ у сосны, гораздо меньшее у пихты, едва замѣтное у ели и никакого у лиственницы; такая же правильность, въ большей или меньшей степени, замѣчается у лиственныхъ деревьевъ; каждая лиственная древесная порода относительно расположенія сучьевъ и вѣтокъ представляетъ болѣе или менѣе своеобразный типъ. У бука, произрастающаго на свободѣ, сучья и вѣтки идутъ почти горизонтально; на длинныхъ вѣткахъ расположены вѣточки съ короткими междоузліями. У бука, растущаго въ густомъ насажденіи, главные сучья идутъ вверхъ, вѣтки же распростираются горизонтально уже тогда, когда будутъ имѣть довольно простора и свѣта. Береза имѣетъ много сучьевъ и вѣтокъ, первые идутъ вверхъ подъ острымъ угломъ; молодыя гибкія вѣтки висятъ съ нихъ дугообразно. Главный стволъ березы сильно растетъ вверхъ. Чѣмъ сильнѣе развиваются вѣтки, тѣмъ тоньше становятся онѣ и тѣмъ поспѣе выходитъ вершина дерева, на пр. у плакучей березы. Дубъ отличается толстыми, по весьма неправильно образованными сучьями; послѣднее обусловливается засыханіемъ то верхинной почки, то нѣкоторыхъ вѣтокъ.— О наружномъ видѣ тополей я говорилъ уже въ началѣ этой главы. Нѣтъ сомнѣнія, что каждое дерево, если бы изучать способъ образованія и форму его вѣтвей и вѣтокъ, уже по одному этому, представило бы существенные отличительные признаки; такъ, у гребенчатаго кипариса (*Taxodium*) нѣкоторыя вѣтки ежегодно отваливаются при своемъ

основаниі, другія же остаются на деревѣ. Древесныя породы, у которыхъ легко образуется много вѣтокъ, весьма хороши для живыхъ изгородъ, на пр. терпъ, грабъ и ель.

Ненормальное разрастаніе вѣтокъ, извѣстное подъ различными именами, интересно и для лѣсовода и для физиолога; *Грозовая метла* (Hexenbesen или Wetterbusch), часто встрѣчающаяся на пихтѣ, состоитъ въ ненормальномъ разрастаніи вѣтокъ на какомъ-нибудь сучкѣ что не рѣдко продолжается 20 и болѣе лѣтъ. Первоначальная причина этого явленія намъ неизвѣстна; но ее приписываютъ отчасти бѣднымъ грибамъ, на которые естествоиспытатели желали бы свалить всякую бѣду. За начальную причину такого ненормальнаго разрастанія гораздо вѣроятнѣе, по моему мнѣнію, можно принять ужаленіе какимъ-нибудь насѣкомымъ. Говорятъ, что ненормальное разрастаніе вѣтокъ на ивѣ (Weidenrosen) дѣйствительно причиняется насѣкомымъ. Разсматривая громовую метлу на пихтѣ, можно замѣтить, что на весьма ограниченномъ пространствѣ сучка изъ пазушныхъ и побочныхъ почекъ образовалось множество вѣтокъ, которыя, въ свою очередь, даютъ множество вѣтокъ и такимъ образомъ, по прошествіи нѣсколькихъ лѣтъ, образуется плотное сплетеніе вѣтокъ, имѣющее сходство, когда оно покроеся листьями, съ старымъ кустомъ омель. Какъ скоро громовая метла засохнетъ, птица охотно вьетъ въ ней гнѣздо. Подъ громовую метлою мы всегда находимъ на сучкѣ толстый наплывъ древесины, годичные слои котораго опредѣляютъ возрастъ громовой метлы. Древесина этого наплыва очень тверда; можно предположить, что такого рода мѣстное отложеніе древесины произошло вслѣд-

ствіе усиленнаго роста вѣтокъ и листьевъ. Миѣ случилось нерѣдко находить громовую метлу на пихтахъ, произрастававшихъ въ чащѣ и заложившихъ; въ такомъ случаѣ дерево казалось чахлымъ, лишиа, почти никогда не встрѣчающіеся на гладкомъ пихтовомъ стволѣ, покрывали его кору. Суевѣріе боится громовой метлы; ни одинъ дровосѣкъ, ни одна женщина набирающая дрова, не понесутъ ее домой, боясь молніи, какъ непремѣнной ея спутницы; отъ этого-то произошло названіе громовой метлы. Кромѣ пихты громовую метлу находилъ я на грабѣ и акаціи; говорятъ, что она встрѣчается и у сосны.

У тополя, дикаго каштана и другихъ деревьевъ, на томъ мѣстѣ, гдѣ у нихъ обрѣзаны вѣтки, образуются выпуклыя, покрытыя устарѣвшею корою, возвышенія, *валики* (Rindenwülste), изъ которыхъ выходитъ много побочныхъ почекъ. И здѣсь мы видимъ ненормальное разрастаніе вѣтокъ, причину котораго, безъ сомнѣнія, нельзя приписать грибамъ; отъ него зависитъ образованіе такъ называемой *свилочаной* древесины (Maserbildung). *Глазки* (Säumaugen), встрѣчающіеся въ корѣ нѣкоторыхъ деревьевъ на пр. тополя, березы, бука и т. д., суть недоразвитыя вѣтки, выросшія не въ длину, а въ ширину, и которыя можно вынуть изъ коры въ видѣ шариковъ, величиною съ горошину или орѣхъ. Шины на боярышникѣ (Crataegus) и тернѣ (Prunus) суть вѣтки, у которыхъ точка роста со временемъ одеревенѣла; они имѣютъ нерѣдко недоразвитые листья.

Стволы или вѣтки отъ взаимнаго тренія иногда сростаются между собою. Неподалеку отъ Рудольсгадта, въ одномъ питомникѣ видѣлъ я два молоденькихъ буковыхъ сѣянца, сростившихся корнями; части

этихъ корней, находившіяся подъ землею, не были сроснены; сращеніе простиралось кверху только до сѣмядолей; каждое изъ этихъ сросшихся деревцовъ имѣло особый стволовой побѣгъ. Сращенію ихъ способствовали дѣятельныя клѣточки первичной коры (Глава VII); въ послѣдствіи на каждомъ деревцѣ образовалась пробка, прекратившая снова сообщеніе соковъ между двумя деревцами. Сращеніе двухъ стволовъ или вѣтвей можетъ произойти только вслѣдствіе продолжительнаго, непосредственнаго соприкосновенія образовательной ткани. Если образовавшійся пробковый слой не остановитъ въ послѣдствіи сообщенія соковъ между двумя стволами или вѣтвями, какъ въ выше-сказанномъ случаѣ, то послѣдніе продолжаютъ расти, сросшись вмѣстѣ; при чемъ въ каждомъ стволѣ порознь самостоятельно образуются свойственные ему части, развитіе которыхъ перѣдко нарушается обоюднымъ давленіемъ. Распиливъ такой стволъ, можно замѣтить, что дѣйствительное соединеніе его произошло или могло произойти только въ дѣятельной части коры или въ кольцо утолщенія. По этому деревья съ толстою устарѣшею корою (Borke) трудно срастаются между собою; миѣ никогда не случалось видѣть дѣйствительно сросшихся сосенъ, елей, лиственницъ, или дубовъ; напротивъ, въ обширномъ лѣсномъ округѣ скоро можно найти сросшіеся буковые и пихтовые стволы. Линовыя вѣтки весьма часто срастаются одна съ другою, когда ихъ переплетаютъ для образованія бесѣдки. У бука, пихты и лины, у которыхъ кора остается весьма долго дѣятельною, такого рода сращеніе поддерживается долго; напротивъ у тѣхъ деревьевъ, у которыхъ устарѣвшая кора сходитъ, сращеніе, происшедшее помощію коры, должно опять

разрушиться. Отъ сращенія двухъ стволовъ помощію кольца утолщенія можетъ произойти кажущееся сліяніе древесины. Наблюденія Гепперта (*) показали, что при срубленныхъ пихтъ продолжаютъ утолщаться весьма долго, до 100 лѣтъ, при чемъ порубленное мѣсто постепенно затягивается новою древесиною въ видѣ вышуклаго наплыва. Изъ тѣхъ же наблюденій видно, что сказанное явленіе бываетъ только тогда, когда корень такого пня плотно сросся съ корнемъ другой здоровой пихты; по мнѣнію Гепперта, въ этомъ случаѣ, пень не имѣющій возможности самъ собою воспринимать атмосферную пищу, питается на счетъ сосѣдняго дерева. Геппертъ называетъ такой пень *стволомъ-потребителемъ*, а пихту, доставляющую ему питаніе, — *питательнымъ стволомъ*. Пихта, какъ кажется, въ особенности прилична для подобнаго многолѣтняго сращенія. — *Геппертъ*, а не *Мейеръ*, какъ ошибочно сказано въ моей Pflanzenzelle, первый замѣтилъ сказанное явленіе.

Если на стволѣ какой-нибудь древесной породы срубить вѣтвь или сдѣлать въ его корѣ рану до годичнаго слоя, то образовавшаяся рана затягивается, т. е. постепенно закрывается помощію кольца утолщенія. Гдѣ нѣтъ послѣдняго, тамъ древесина и кора не могутъ образоваться вновь, а потому рана должна заживать съ краевъ, на что, смотря по ея величинѣ, иногда потребно много лѣтъ. Я изслѣдовалъ поперечный разрѣзъ сосноваго ствола, имѣвшаго 288 годичныхъ слоевъ; на этомъ стволѣ, на 86 году его возраста, сдѣлана была рана въ нѣсколько дюймовъ ширины, которая совершенно закрылась и затянулась

(*) Goppert, das Ueberwallen der Tannenstocke. Bonn, 1842.

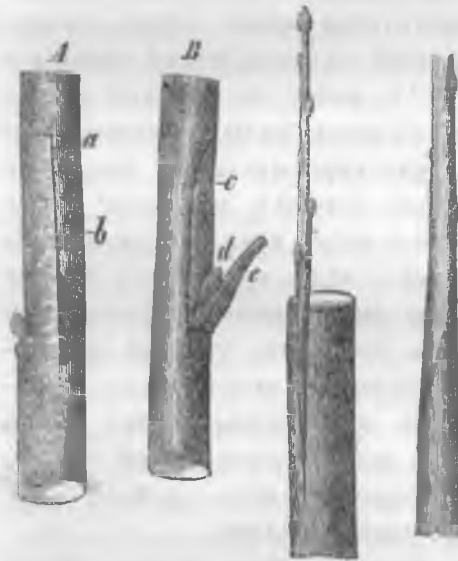
чрезъ 20 лѣтъ; но не смотря на то, направленіе годичныхъ слоевъ на пораненномъ мѣстѣ существенно измѣнялось до послѣдняго года жизни дерева, а именно: каждый годичный слой на этомъ мѣстѣ загибался внутрь. У бука, вихты и липы, по причинѣ значительной дѣятельности ихъ коры, раны заживаютъ всего легче. Выпуклые, или пирамидальныя, покрытыя корою наросты на стволѣ старыхъ мощныхъ букowychъ деревьевъ суть нечто иное, какъ заплывшія слѣды отрубленныхъ вѣтвей; если сукъ былъ гладко отпиленъ пилою, то рана затягивается выпукло, если же онъ былъ отрубленъ топоромъ, то рана затягивается неправильно. Какимъ изъ этихъ двухъ способовъ была отнята вѣтьвь отъ дерева, можно узнать по тому, какъ затянулась рана. Превосходныя примѣры въ этомъ отношеніи представляютъ древніе буки, растущіе близъ Шварцбургскаго замка.

Нерѣдко находятъ весьма глубоко внутри ствола ружейныя пули; равнымъ образомъ знаки и буквы, вырѣзанныя на буковомъ стволѣ до самой заболони, застаютъ иногда до того, что ихъ можно опять найти въ древесинѣ по прошествіи нѣсколькихъ лѣтъ. Въ Нейштадт-Эберсвальдской лѣсной академіи хранится подобный буковой стволъ; такой же препаратъ видѣлъ я въ сельско-хозяйственномъ кабинетѣ Лейпцигскаго Университета.

Садоводъ улучшаетъ плодовое дерево, соединяя стволъ или вѣтку его съ почкою или вѣткою другаго, болѣе благороднаго дерева; при этомъ происходитъ сращеніе образовательной ткани, а съ тѣмъ вмѣстѣ и сообщеніе соковъ въ сросшихся между собою частяхъ. Благородный черенокъ даетъ и благородную вѣтку; отъ ствола же, къ которому сказанный черенокъ при-

(Фиг. 43).

(Фиг. 44).



родными почками соединяется съ дичкомъ равной толщины (Фиг. 44). Наконецъ при *прищепкѣ* благо-

Фиг. 43. А—вѣтка, долженствующая быть окулированной, а—горизонтальный разрѣзъ коры, проводимый прежде всего острымъ ножикомъ на полуокружности вѣтки; б—перпендикулярный разрѣзъ коры; у (а) приподымають тщательно кору вверхъ, подкладывая подъ нее часть коры (с) облагороженной вѣтки (В), на которой находится почка (d); при этомъ вѣтку подкладываютъ такъ глубоко между древесной и корой, что черенокъ (е) остается конца разрѣза (b) коры; рана зализывается мочалкою.

Фиг. 44. На лѣво прищепка, на право копулировка. Копулировка прилична болѣе для тонкихъ, а прищепка для толстыхъ вѣтокъ; при копулировкѣ благородный черенокъ долженъ быть равной толщины съ дичкомъ; при прищепкѣ благородный черенокъ долженъ быть тоньше того пенька, къ которому онъ прививается. Весьма хорошо заправить въ разрѣзъ по одному черенку съ правой и съ лѣвой стороны. Рана зализывается пологивымъ бандажемъ, намазаннымъ древеснымъ спускомъ.

вить, по прежнему идутъ неблагородныя вѣтки, дички, одного со стволомъ вида. Отличають: окулировку, копулировку и прищепку. При *окулировкѣ* почка благороднаго дерева, съ частию коры молодой древесины, заправляется подъ кору того дерева, которое хотятъ облагородить (Фиг. 43 А и В).— При *копулировкѣ* черенокъ съ благо-

родный черенокъ бываетъ тоньше дичка; для этого избираютъ надлежащей толщины дичокъ, гладко отпиливаютъ, и не глубоко раскалываютъ его, и потомъ въ сдѣланную щель вправляютъ благородный черенокъ такъ, чтобы кольцо утолщенія послѣдняго непосредственно соприкасалось съ кольцомъ утолщенія дичка, потому что только въ такомъ случаѣ сращеніе возможно. При окулировкѣ разрѣзь въ корѣ завязываютъ мочалою; при копулировкѣ же завязываютъ рану мочалою и древеснымъ спускомъ. Окулировка производится лѣтомъ (въ концѣ іюня); здѣсь особенное вниманіе обращаютъ на то, чтобы нимало не повредить почки, которая находится въ пазухѣ листового черешка и прививается съ корою и древесиною къ дичку; а потому лучше прихватить ножикомъ нѣсколько молодой древесины съ корою, нежели, слѣдуя старой методѣ, стараться отдѣлить послѣднюю отъ древесины. Равнымъ образомъ лучше дѣлать горизонтальный разрѣзь въ корѣ, въ который заправится благородный глазокъ, сверху перпендикулярнаго надрѣза; этотъ пріемъ оправдался на практикѣ. Копулировка и прищипка производятся весною, когда надуваются почки, потому что тогда всего болѣе развита дѣятельность кольца утолщенія, а слѣдовательно всего легче происходитъ сращеніе.

Сердцевина дерева живетъ не долго; если дерево иоранить до сердцевины, то послѣдняя обыкновенно засыхаетъ; дерево же начинаетъ гнить изнутри. Наши безвершинныя ивы, выращенныя изъ черенковъ съ обрѣзанными верхушками, весьма скоро поражаются сердцевинною гнилью; впоследствии у нихъ образуются по стволу щели. Дубъ, а также липа, при глубокихъ ранахъ тоже весьма скоро поражаются

сердцевинною гнилью, но не смотря на то, помощію своего кольца утолщенія они продолжаютъ расти безъ помѣхи, иногда даже пуская вѣтки и корни въ дупло собственнаго ствола. Корневое сплетеніе, находящее въ сгнившей древесинѣ ивоваго ствола, образуется изъ корневыхъ почекъ, принадлежащихъ вершинѣ дерева, и питается продуктами гніенія своего ствола. Буря не ломала бы дубовъ, если бы они не имѣли такъ часто сердцевинной гнили. У хвойныхъ деревьевъ сердцевинная гниль образуется несравненно рѣже, потому что постоянно дѣятельная, не засыхающая вершинная почка препятствуетъ доступу воздуха къ сердцевинѣ ствола, въ которомъ къ тому же нѣтъ столько крахмала, какъ у дуба. Стволъ боабаба, часто вмѣщающій въ своемъ дуплѣ, какъ увѣряетъ Тремо (*), болѣе 200 человѣкъ, выгниваетъ иногда въ такой степени, что отъ него остается всего нѣсколько дюймовъ заболони и коры; но не смотря на то, дерево растетъ по прежнему.

Иногда встрѣчаются деревья съ видимо скрученнымъ стволомъ, но мы не можемъ еще объяснить причину этого явленія; скручиваніе ствола появляется весьма рано и, повлившись однажды, остается навсегда. Скрученные буковые стволы встрѣчаются нерѣдко.

Между тѣмъ какъ у всѣхъ древесныхъ растений слои древесины образуются помощію кольца утолщенія и развивающихся въ немъ сосудистыхъ пучковъ, у многихъ травянистыхъ растений часть, соответствующая древесинному слою, не древеснѣетъ. Сосуды и длинныя клѣточки, соответствующіе древесиннымъ клѣточкамъ или древесинной паренхимѣ, лежатъ впу-

(*) Tremaux, voyage au Soudan Oriental.

три кольца утолщенія, клѣточки же луба и коры находятся и здѣсь на внѣшней сторонѣ кольца утолщенія. У такихъ растений сердцевина иногда становится полою то вслѣдствіе всасыванія, то вслѣдствіе высыхания и разрыва ея клѣточекъ. У большей части злаковъ междоузлія бываютъ пусты.

Глубокіе горизонтальныя надрѣзы, сдѣланные вокругъ всего ствола и доходящіе до сердцевины, почти всегда влекутъ за собою смерть дерева, если только вмѣстѣ съ ними снимется со ствола довольно широкая лента коры; этими, такъ называемыми *кольчатыми надрѣзами* (Ringeln), въ сильной степени нарушается сообщеніе соковъ въ частяхъ дерева; у нѣкоторыхъ плодовыхъ деревьевъ вѣтви выносятъ эту операцію несравненно лучше, чѣмъ стволъ. Часть кольчато-надрѣзанной вѣтви, находящаяся надъ кольчатымъ надрѣзомъ, утолщается сильнѣе, края раны затягиваются гораздо больше съ этой, чѣмъ съ противоположной стороны; полагаютъ, что кольчато-надрѣзанная вѣтвь приносить больше плодовъ (?). Поэтому кажется, что при этой операціи нѣкоторыя питательныя вещества, находящіяся въ корѣ, остаются въ вѣтви, а не поступаютъ въ пользу ствола, какъ этого надобно бы ожидать, если бы они проводились дальше. Явленія, сопровождающія кольцообразное надрѣзываніе вѣтвей придаютъ большую и большую вѣроятность существованія нисходящаго по тканямъ коры сока.

У всѣхъ деревьевъ соки проходятъ по дѣятельнымъ частямъ коры, по кольцу утолщенія, съ лежащимъ въ немъ камбіемъ сосудистыхъ пучковъ, и по сердцевинымъ лучамъ молодой древесины; но въ клѣточкахъ, проводящихъ соки, содержимое бываетъ весьма различно; такъ, мы находимъ другія вещества въ корѣ,

чѣмъ въ камбѣ, и опять въ сердцевинныхъ лучахъ другія, чѣмъ въ корѣ. Равнымъ образомъ, дѣятельность сердцевинной трубки у некоторыхъ растеній, на пр. у виноградной лозы, продолжается весьма долго, тогда какъ самая сердцевина обыкновенно вскорѣ засыхаетъ. Способъ сообщенія соковъ, по видимому, не у всѣхъ растеній одинаковъ. Камбій сосудистыхъ пучковъ всегда содержитъ азотистыя соединенія и, какъ кажется, никогда не заключаетъ водоуглероды; поэтому въ камбѣ сосудистыхъ пучковъ по преимуществу происходитъ обменъ азотистыхъ соединеній. Такъ какъ вокругъ лубяныхъ клѣточекъ всегда лежатъ большіе кристаллы, соотвѣтствующіе, какъ по химическому составу, такъ и по кристаллической формѣ, гипсу, то эти клѣточки вѣроятно служатъ преимущественно для того, чтобы проводить вверхъ минеральныя вещества, всосанныя растеніемъ изъ почвы. Напротивъ, питательная ткань коры, въ клѣточкахъ которой содержатся по преимуществу водоуглероды, образовавшіеся, вѣроятно, изъ атмосферныхъ питательныхъ веществъ, можетъ быть, проводить извѣстнаго рода соки сверху внизъ, отъ чего, можетъ быть, и зависить сильнѣйшее питаніе кольчатонадрѣзанной вѣтви.

Хотя деревья нашего пояса не растутъ зимою ни въ длину, ни въ ширину; но я не думаю, чтобы жизненные отправления ихъ клѣточекъ прекращались совершенно. Миѣ кажется, что дѣятельность послѣднихъ въ это время только значительно ослабѣваетъ; кажется, что какъ скоро температура понизилась до извѣстнаго градуса, то клѣтки теряютъ уже способность образовывать новыя. Древесина нашихъ деревьевъ зимою не приростаетъ равнымъ образомъ и молодой побѣгъ въ закрытой почкѣ, по видимому, не

развивается больше въ это время. Изъ этого видно, что для надлежащей жизнедѣятельности клѣточекъ въ каждомъ растеніи необходима опредѣленная степень теплоты. Вѣроятно и въ этомъ случаѣ азотистое вещество, возбужденное весеннею теплотою къ сильнѣйшей дѣятельности, вызываетъ и поддерживаетъ процессъ образованія клѣточекъ. Измѣняется ли зимою содержимое сокопроводящихъ клѣточекъ, утолщаются ли зимою ихъ стѣпки? этого я разрѣшить не могу.

Съ пробужденіемъ растительности весною, кора съ деревьевъ сходить легко, а у березы и винограда, если надрѣзать кору, течетъ сокъ; накопившіеся въ сердцевинныхъ лучахъ и въ корѣ осенью водоуглероды теперь растворяются. Дѣятельность корней, какъ кажется, пробуждается всего ранѣе; напоенная влажностію почва способствуетъ ихъ дѣятельности; вслѣдствіе органическаго просачиванія (Endosmose), въ сильной степени возбужденнаго постепеннымъ раствореніемъ водоуглеродовъ, почвенная влага проводится по камбію сосудистыхъ пучковъ вверхъ; удѣльный вѣсъ растительнаго сока увеличивается, по мѣрѣ восхожденія послѣдняго по стволу (*). Такъ какъ дерево съ почками, только что развивающимися, не можетъ вдругъ употребить столь значительнаго количества питательнаго сока, и такъ какъ всасываніе непрерывно продолжается, то масса сока постоянно увеличивается до того, что не можетъ уже вмѣщаться въ камбіи сосудистыхъ пучковъ; отъ этого сокъ, вѣроятно проходя сперва по сокопроводящимъ сердцевиннымъ лучамъ, проникаетъ въ наполненные уже

(*) Moleschott. Physiologie des Stoffwechsels, стр. 70.

воздухомъ сосуды древесннаго слоя. Если теперь сдѣлать въ корѣ надрѣзы, то изъ нихъ потечетъ сокъ. Спустя нѣсколько времени, раскрываются почки; на молодомъ побѣгѣ развиваются листья; дерево переработываетъ въ это время много питательныхъ веществъ, содержащихся въ собственномъ его сокѣ; изъ березы и винограда сокъ перестаетъ течь; кора на хвойныхъ деревьяхъ отстаетъ не такъ легко, какъ раннею весною, въ сосудахъ же исчезаетъ сокъ. Съ этого времени, количество влаги, всасываемой растеніемъ изъ почвы, соответствуетъ количеству сока, потребнаго для молодыхъ растительныхъ органовъ. По развитіи молодыхъ вѣтокъ, съ ихъ листьями, верхняя почка первыхъ начинаетъ закрываться, а вмѣстѣ съ тѣмъ еще разъ происходитъ, хотя и въ меньшей степени, переполненіе растенія соками; кора на хвойныхъ деревьяхъ отстаетъ опять легче. Какъ скоро молодая вѣтка развила въ полнѣ, то сокъ, питавшій ее дотолѣ, потребляется, но уже въ меньшей степени, вслѣдствіе чего онъ снова прикопляется въ большемъ количествѣ между древесиною и корою.

По развитіи охранительныхъ чешуекъ въ верхнихъ почкахъ, точка роста послѣднихъ приподнимается для образованія зачатка новаго побѣга на будущей годъ; нужныя для того питательныя вещества заключаются въ изобильномъ сокѣ. Кора отстаетъ столь же легко, какъ весной, но только на короткое время. Съ этой поры, древесинныя клѣточки утолщаются сильнѣе, принимая на поперечномъ разрѣзѣ таблицеобразную форму, однимъ словомъ, въ годичныхъ слояхъ ствола образуется осенняя древесина.

Мы могли бы болѣе или менѣе объяснить *всѣ* явленія растительной жизни, если бы обращали большее вниманіе на самую жизнедѣятельность клѣточекъ; безъ точнаго познанія микроскопической анатоміи и взаимодѣствія тканей нельзя понять, какъ должно, жизненныхъ явленій ни въ животномъ, ни въ растительномъ царствѣ.

Г Л А В А V.

Л И С Т Ъ .

Нѣкоторыя млекопитающія, смотря по времени года, линяютъ; у многихъ птицъ перо бываетъ зимою другое, чѣмъ лѣтомъ; такъ точно и листва на деревьяхъ измѣняется, смотря по времени года.

Зимою лиственные деревья стоятъ обнаженными; на мрачныхъ пихтахъ и еляхъ лежитъ снѣгъ. Съ пробужденіемъ весны разбухаетъ почка, развертываются молодые листья; вершины лиственныхъ деревьевъ принимаютъ желтоватый отливъ; вершина ели и пихты тоже желтѣетъ; на длинныхъ сосновыхъ побѣгахъ развиваются зеленяя двойныя иглы; на обнаженной во время зимы лиственницѣ образуются новыя пучки листьевъ.

Весною листья распускаются, лѣсъ и лугъ убираются свѣжею зеленью. Но какъ скоро листья образовались вполнѣ, то и весенній цвѣтъ ихъ измѣняется; густо одѣтый листвою лѣсъ даетъ лѣтомъ тѣнь и прохладку.

Съ приближеніемъ осени листва постепенно становится темнѣе; листья на кленѣ, березѣ, букѣ и дубѣ желтѣютъ и наконецъ переходятъ въ красный и бу-

рый цвѣта. Прекрасенъ лѣсъ, освѣщенный осеннимъ солнцемъ; ни одна кисть не въ состояніи уловить переливовъ его свѣта и тѣни: здѣсь стоитъ свѣтложелтая береза, тамъ темнокрасный букъ, а вдали видѣются темнозеленыя пихты.

Und wen im Herbst verbleichet
Der grüne Wald, die grüne Flur;
Da brennt auf weissem Stamme
Der gelben Krone Flamme,
Als Trauerkerze der Natur (*).

Огъ бурь и стужи облетаетъ листъ съ деревьевъ; только на дубѣ и букѣ остаются на зиму сухіе листья, но и тѣ смѣняются весною свѣжею зеленью; хвойныя деревья, покрытыя снѣгомъ, имѣютъ темно-зеленый группъ.

Листья больше всего придають красоты лѣсу и лугу; *листья* вмѣстѣ съ корнемъ питають какъ дерево, такъ и злакъ; *листья* суть важныя растительныя органы.

Что же такое листъ?—Листъ есть *стволовой органъ*, образовавшійся подъ точкою роста стволовою почки; въ противоположность стволу, листъ, не имѣя своей собственной точки роста, не можетъ расти на своей верхушкѣ и образовать самъ по себѣ новыхъ листьевъ. Верхушка листа есть самая старѣйшая часть его.

Листъ служитъ для питанія растенія, всасывая свою верхнюю кожицею газы и водяные пары изъ атмосферы: его питательныя ткани и дѣятельныя клѣ-

(*) Sigismund, Lieder eines fahrenden Schülers.

Когда осенью порою поблѣднѣетъ лѣсъ и дождь, тогда на бѣломъ стволѣ засвѣтится желтая вершина, словно погребальный факелъ природы.

точки измѣняютъ восанную пищу; напротивъ того, другіе газы и пары снова испаряются чрезъ наружную кожицу листа. Листъ есть какъ бы дыхательный органъ, легкія, растенія; плоская форма его увеличиваетъ число точекъ соприкосновенія съ атмосферою. Подводные листья нѣкоторыхъ водяныхъ растеній, а также сѣмядоли нѣкоторыхъ другихъ, имѣютъ отчасти другое отправление.

Не у всѣхъ растеній листья бываютъ зеленые; основываясь на этомъ, можно спросить: не можетъ ли какой-либо другой стволной органъ замѣнить листъ? Кактусы, у которыхъ зачатки листьевъ вполне развиваются только въ цвѣткѣ, имѣютъ зеленую, весьма развитую кору; эта кора, замѣняя отправление листа, можетъ замѣнить послѣдній. Верхняя кожица и дѣятельныя ея кѣлочки соответствуютъ листовой ткани у прочихъ растеній.

Сѣмядоли зародыша образуются изъ первоначально круглой или овальной его оси, которая оканчивается съ одной стороны стволовою, а съ другой—корневою почками и развивается прежде листа. Всѣ послѣдующіе листья образуются только подъ точкою роста *стволовой почки*, а не изъ какой другой части растенія; также точно и изъ корешка, точка роста котораго покрыта чехликомъ, не можетъ развиваться никакой листъ.

Листья бываютъ различны какъ по ихъ отпращиванію, такъ и по положенію. Мы можемъ принять слѣдующіе виды листьевъ:

1) *Зародышевые листья* или сѣмядоли (Cotyledones), образующіеся до проростанія сѣмени изъ зародышевой оси.

2) *Собственно листья* (Folia), развивающіеся, по-

лобно послѣдующимъ, подъ точкою роста стволовой почки. Будучи большею частію зелены и оставаясь весьма долго на растеніи, они составляютъ главную его красу. Листья, по своему положенію на растеніи, раздѣляются на *корневые* (Folia radicalia), *стебельные* (f. caulina) и на *прицвѣтники* (Bractea). Корневые листья находятся близъ корня, стебельные окружаютъ удаленную отъ корня часть растенія; въ пазухѣ же прицвѣтника развивается цвѣточная почка. Эти три подраздѣленія собственно листьевъ часто на одномъ и томъ растеніи имѣютъ различную форму.

3) *Прилистники* (Stipulae) суть листочки или придатки листьевъ, находящіяся съ каждой стороны собственно листа и перѣдко сросшіяся съ его черешкомъ. Они свойственны не всѣмъ растеніямъ, весьма скоро опадаютъ и важны въ особенности для почки, заступая мѣсто охранительныхъ чешуекъ въ спящей (зимней) почкѣ, на пр. у дуба; между тѣмъ какъ тамъ, гдѣ нѣтъ прилистниковъ, самый зачатокъ листа превращается, при закрытіи почки, въ охранительную чешуйку (у дикаго каштана).

4) *Листья, принадлежащіе цвѣтку* (Phylla), по положенію и степени развитія, раздѣляются на листья цвѣтнаго покрова (Phylla perigonii), чашелистики (Sepala), лепестки вѣника (Petala), тычинки (Stamina) и плодolistики (Carpella). Цвѣточный покровъ состоитъ изъ листьевъ, располагающихся обыкновенно въ видѣ нѣсколькихъ мутовокъ; плюска у жолудя, чешуйчатый покровъ у ренейника и т. д. образуются изъ этого рода листьевъ чашелистики, большею частію, зеленого цвѣта, образуютъ первую, или, если имѣется нѣсколько мутовокъ, то первыя мутовки одиночныхъ цвѣтковъ (первые пять зеленыхъ листоч-

ковъ у незабудки (*Myosotis*), двойная чашечка у проскурияковыхъ). Одна или нѣсколько слѣдующихъ за тѣмъ мутовокъ въ цвѣткѣ состоятъ или изъ безцвѣтныхъ, или изъ цвѣтныхъ лепестковъ (пять голубыхъ лепестковъ у незабудки). Въ клѣточкахъ листочковъ, изъ которыхъ слагаются тычинки, образуется пыльца, почему эти листочки и развиваются совершенно особеннымъ образомъ; пыльца разсыпается изъ пыльника чрезъ трещину или дырочку; тычинки всегда расположены за лепестками. Наконецъ изъ плодолистиковъ у многихъ растений образуется завязь (у вишни изъ *одного* плодолистика); у другихъ же растений точка роста стволовой почки, развиваясь въ цвѣтокъ, сама превращается въ завязь (у ятрышниковъ). Въ завязи развиваются сѣмянные почки, которыхъ покровы (*Integumenta*) должны быть разсматриваемы какъ влагалищные листья, не имѣющіе пластинки (*Lamina*).

О цвѣтахъ съ его органами я буду говорить въ VIII-й главѣ; здѣсь же мы займемся только тѣми листьями, которые не превращаются въ цвѣтокъ. Охранительныя чешуйки почекъ какъ уже было сказано, суть или недоразвитые листья или же прилистники, а потому я не могу принять ихъ за особый видъ листьевъ.

Форма *собственно* листьевъ такъ разнообразна, что трудно подвести ее подъ одну общую формулу. Прежде всего нужно отличать *простые* листья отъ *сложныхъ*. Листъ называется простымъ, когда на одномъ черешкѣ находится только *одна* пластинка; сложнымъ же, когда на одномъ черешкѣ расположено *нѣсколько* пластинокъ. Сложные листья бываютъ *дланевидные* и *перистые*. Дланевиднымъ (*Folium digitatum*) назы-

вается листъ въ томъ случаѣ, когда изъ одной точки его черешка, въ видѣ перстовъ ладони, выходитъ вдругъ нѣсколько пластинокъ. Перистымъ же (*f. pinnatum*), если пластинки расположены на общемъ черешкѣ съ обѣихъ сторонъ въ видѣ бородки пера (акація, орѣхъ и т. д.). Перистый листъ можетъ быть просто - перистымъ или двойно-перистымъ. Двойно-перистымъ называется онъ тогда, когда черешокъ его имѣетъ боковыя вѣтви, изъ которыхъ каждая представляется перистымъ листомъ, на пр. у многихъ Зонтичныхъ (*Umbelliferae*). Кромѣ того есть много переходныхъ формъ листьевъ.

Листовой черешокъ не всегда сохраняетъ отличительную свою форму, или другими словами, не всегда встрѣчаемъ мы черешокъ въ видѣ цилиндрическаго или полуцилиндрическаго основнаго стержня, составляющаго переходную ступень отъ стебля къ листовой пластинкѣ. У многихъ растений листья, не имѣя черешковъ, называются *сидлыми*, на пр. у ятрышниковъ, злаковъ и т. д.

Въ какомъ отношеніи находится черешокъ къ стеблю, т. е. объемлетъ ли онъ послѣдній, въ видѣ влагалища, вполне, на половину или только отчасти, все это имѣетъ весьма важное значеніе какъ относительно листорасположенія, такъ и въ описательной ботаникѣ. У большей части одноѣмядольныхъ растений, уже во время проростанія, листья бываютъ влагалищными; въ этомъ случаѣ вся поверхность точки роста идетъ на образование одного листа. Напротивъ того, у многихъ одноѣмядольныхъ растений образуются три цвѣточные листка на одинаковой высотѣ. При основаніи листоваго черешка, или если послѣдняго нѣтъ, то

при основаніи листа, въ большей части случаевъ, замѣчается небольшое утолщеніе, такъ называемое сочлененіе, которое обыкновенно бываетъ свѣтлѣ прочей части черешка. Въ этомъ сочлененіи впослѣдствіи отваливаются листья. Ткань его состоитъ изъ мало утолщенныхъ молодыхъ клѣточекъ; равнымъ образомъ и сосудистый пучокъ въ этомъ сочлененіи, относительно времени образованія своихъ клѣточекъ, развитъ меньше, чѣмъ въ остальныхъ частяхъ черешка или пластинки листа. За сложные листья принимаютъ только тѣ, у которыхъ каждый листикъ имѣетъ особое сочлененіе, и у которыхъ слѣдовательно каждый листикъ можетъ отваливаться особенно, на пр. листь дикаго каштана, акаціи и осенняго желтняка (*Rhus typhina*), у которыхъ имѣется такое сочлененіе, какъ при основаніи общаго черешка, такъ и при основаніи каждаго отдѣльнаго листочка. У дикаго каштана, а также у обоихъ только что упомянутыхъ кустарниковъ, часто отваливаются отдѣльные листочки, а потомъ уже облетаетъ съ дерева и главный черешокъ. Но не все простые листья имѣютъ сочлененіе, по этому я называю сложными листьями и такіе, у которыхъ отдѣльные листочки не отваливаются. Листья, не имѣющіе такого сочлененія или вовсе не отпадаютъ, или если это случается, то мѣсто, на которомъ они сидѣли, бываетъ не гладко. Первое мы видимъ на почечныхъ чешуйкахъ нашихъ хвойныхъ деревьевъ. Между тѣмъ какъ у ели и пихты игла имѣетъ весьма замѣтное сочлененіе, его не бываетъ на охранительныхъ чешуйкахъ тѣхъ же деревьевъ. Иглы опадаютъ, достигнувъ извѣстнаго возраста; послѣ чего мѣсто, гдѣ онѣ сидѣли, затягивается пробковымъ слоемъ; чешуйки же остаются на деревѣ,

образуя тѣ рубчики или муговки, о которыхъ мы часто упоминали.

Если сочлененіе черешка очень велико и оно остается послѣ опавшаго листа въ видѣ возвышенной части, то его можно назвагь *листовою подушечкою*. Такая подушечка есть у нашей ели, у которой иглы отваливаются не у самаго ствола, какъ у пихты. Возвышенные рубчики, остающіеся послѣ отвалившихся напоротниковыхъ листьевъ, можно также назвать листовыми подушечками (*Wedelkissen*). Очертаніе листовой пластинки, смотря по роду растенія, бываетъ весьма различно; есть круглыя, яйцевидныя, ланцетовидныя, сердцевидныя, стрѣловидныя, линейныя и т. д. листья; имѣется также множество переходныхъ формъ, какъ между сказанными, такъ и между простыми и сложными листьями.

Въ описательной ботаникѣ употребительны различныя термины для листа, смотря по тому, представляются ли края его цѣльными, или на нихъ замѣчаются зубчики и выемки; далѣе по тому, имѣеть ли листъ пластинку простую, т. е. не раздѣленную, или же она раздѣляется то въ видѣ перстовъ, то въ видѣ пера. Не меньшей важности также и свойство поверхности листа, т. е. гладка ли, блестяща ли она, или покрыта различнаго вида волосками. Для точнаго описанія листа необходимо также знать размѣщеніе сосудистыхъ пучковъ, опредѣляющее жилкованіе листа. Наконецъ, надобно обратить вниманіе на толщину листовой пластинки и на большую или меньшую ея пѣжность.

Нѣкоторыя формы листьевъ мы можемъ изучить на нашихъ деревьяхъ. У нашихъ хвойныхъ древесныхъ породъ листья бываютъ большею частію игольчатые.

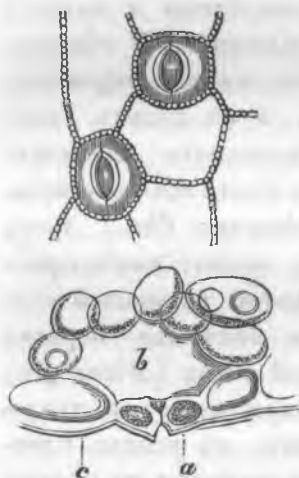
У туи (дерева жизни) и наследника (*Ephedra*), низенькаго альпійскаго кустарника, листья имѣють видъ чешуекъ. *Salisburia* и *Dammara*, тропическія деревья, имѣють пластинчатые (стеблевидные) листья. У видовъ *Agave* листья теряють уже форму иголь.

У пихты (*Abies pectinata*) иглы плоски; онѣ имѣють по срединѣ продольное углубленіе, а на верхушкѣ выемку. Верхняя поверхность ихъ блестяща, на нижней же замѣтны двѣ продольныя серебристо-бѣлыя полосы (Табл. 1, фиг. 9). У ели (*Picea vulgaris* Link), какъ и у лиственницы, игла представляется почти четырех-угольною въ поперечномъ разрѣзѣ (Табл. 2, фиг. 23), оканчиваясь тупою верхушкою, безъ выемки. Двойная сосновая игла (*Pinus sylvestris*) представляется на поперечномъ разрѣзѣ полукругомъ (Табл. 16, фиг. 2), имѣя острую верхушку и зубчатые края. У лѣтняго дуба (*Quercus pedunculata*) листъ бываетъ съ очень малымъ черешкомъ, почти сидячій, пластинка же листа имѣетъ продолговатую яйцевидную форму, съ глубокими выемками; съ каждой стороны черешка у ней находится по одному ушку; самая широкая часть листа у лѣтняго дуба находится ближе къ верхушкѣ. У зимняго дуба (*Quercus sessiliflora*) листъ имѣетъ болѣе длинный черешокъ, яйцевидную форму, съ меньшими выемками и безъ ушковъ; этотъ листъ всего шире на своей срединѣ. У обоихъ видовъ дуба, верхняя сторона листа блестящая, матовая и, смотря по мѣстонахожденію, то покрыта нѣжными волосками, то вовсе не замѣтно ихъ; въ первомъ случаѣ волоски размѣщены въ видѣ звѣздочки по четыре, рѣже по два вмѣстѣ. У обоихъ видовъ дуба главныя боковыя жилки листа теряются въ лопастьяхъ его пластинки. У бука (*Fagus sylvatica*) листья имѣ-

ють черешокъ, яйцеобразную форму и острую верхушку; по краямъ они немного зазубрены и имѣють волоски; верхняя сторона листа блестяща. У обыкновенной березы (*Betula alba*) листья имѣють черешокъ, ромбическотрех-угольную форму, и по краямъ двойные зубчики, безъ волосковъ у взрослыхъ деревьевъ; большая ширина листа находится близь его основанія. У пушистой березы (*Betula pubescens* Ehr.) листъ имѣеть черешокъ и болѣе острую форму; наибольшая ширина его лежитъ по срединѣ листа; на нижней сторонѣ листа въ углахъ главныхъ боковыхъ первовъ *veida* бывають волоски. У черной ольхи (*Alnus glutinosa*) листъ имѣеть почти круглую форму и тупую верхушку; на нижней его сторонѣ, въ углахъ главныхъ боковыхъ нервовъ замѣтны волоски; по краямъ листа видны двойные зубчики. У настоящего каштана (*Castanea vesca*) листья имѣють продолговато-ланцетообразную форму и глубокіе пилообразные зубчики. Напротивъ, у многихъ породъ ивъ листья имѣють линейно-ланцетообразную форму. У породъ клена листья дланевидные съ глубокими лопастями.

Первичные листочки у проростающаго растенія, такъ называемое перышко (*plumula*), часто имѣють иную форму, нежели листья на взросломъ деревѣ. У обыкновенной березы, на первомъ году ея жизни, листья бывають очень пушисты, , впоследствии же гладкіе, безъ волосковъ. Для физиологіи внутреннее строеніе листьевъ существенноѣ наружной формы; оно бываетъ весьма разнообразно, смотря по той средѣ, въ которой долженъ возрасть листъ. Подводные листья водянаго растенія устроены совершенно иначе, чѣмъ плавающіе; воздушные же опять имѣють особое внутреннее строеніе. Всѣ подводные листья имѣють

(Фиг. 45).



наружную кожуцу безъ дыха-
лецъ, плавающіе же листья
не имѣютъ ихъ только на ниж-
ней своей поверхности. Воз-
душные листья всегда имѣютъ
дыхальца на одной, рѣже на
обѣихъ своихъ поверхностяхъ
(Фиг. 45).

Съ нахожденіемъ дыхалець
на одной или на обѣихъ сто-
ропахъ листа тѣсно связано
размѣщеніе питательныхъ его
кѣлочекъ. На той сторонѣ,
гдѣ лежатъ дыхальца, пита-
тельная ткань (Parenchyma)

всегда представляется болѣе рыхлою, при чемъ меж-
ду кѣлочками встрѣчаются большіе или маленькіе
воздушные полоски (Табл. 5, Фиг. 16); между тѣмъ
какъ на другой сторонѣ листа, не имѣющей дыха-
лецъ, ткань эта состоитъ изъ болѣе плотныхъ и пра-
вильнѣе расположенныхъ кѣлочекъ. Подобнаго раз-
личія въ строеніи ткани не замѣчается въ листьяхъ
съ дыхальцами на обѣихъ поверхностяхъ. Этимъ уже
можно отличить поперечный разрѣзъ пихтовой иглы
(Табл. 1, Фиг. 9) отъ поперечнаго разрѣза иглы сло-
вой (Табл. 2, Фиг. 23). Пихтовая игла имѣетъ ды-
хальца только на нижней сторонѣ, а именно, въ двухъ
продольныхъ серебристо-бѣлыхъ полоскахъ; еловая
же игла имѣетъ на всѣхъ четырехъ сторонахъ узень-

Фиг. 45. Верхняя кожица съ дыхальцами на нижней сторонѣ листа
одного изъ ятрышниковъ (*Himantoglossum*), представленная сверху
и въ поперечномъ разрѣзѣ. а — дыхальца, б — дыхательная полость,
с — кѣлочка верхней кожицы (см. стр. 43).

кія продольныя полоски, въ которыхъ лежатъ дыхальца. Можжевеловая игла имѣетъ только на *верхней поверхности* одну полосу съ дыхальцами. Листья дуба, бука, березы и ольхи имѣютъ дыхальца только на нижней своей сторонѣ. Все сказанное относительно внутренняго строенія листа вообще основано на собственныхъ моихъ многочисленныхъ изслѣдованіяхъ листьевъ изъ самыхъ разнообразныхъ группъ растительнаго царства. Верхняя кожица или тѣ часть ея, гдѣ лежатъ дыхальца, бываютъ обыкновенно матовѣе и даже бѣловатѣе, что зависитъ отъ воздуха, находящагося между клѣточками листовой паренхимы.

Полное историческое развитіе ольховаго листа объяснило мнѣ способъ развитія листовыхъ жилокъ. Листъ у ольхи первоначально появляется въ видѣ клѣточной бородавки между двумя прилистниками, стоящими на одной съ нимъ высотѣ подъ точкою роста стволовой почки. Сначала листъ бываетъ одинаковой величины съ прилистниками, но скоро они перерастаютъ его, выгибаясь у своего основанія, и давая просторъ приподнимающемуся между ними листу. Срединная жилка теряющаяся постепенно у верхушки листа, беретъ свое начало у основанія послѣдняго. Ткань, расположенная въ верхушкѣ листа, засыхаетъ и не растетъ уже больше. Въ это время по обѣимъ сторонамъ срединной жилки развивается листовая пластинка, по краямъ которой образуются болѣе плотные зубчики. Вскорѣ потомъ, къ каждому зубчику, начиная отъ срединной жилки, проходятъ первые боковые нервы, оканчивающіеся у каждаго зубчика, коего пѣжная безцвѣтная ткань уже засохла. Съ развитіемъ первыхъ главныхъ боковыхъ жилокъ,

пластинка листа увеличивается въ ширину, по краямъ ея образуются зубчики 2-го порядка, при чемъ сначала на боковыхъ жилкахъ при основаніи листа появляются боковыя жилки 2-го порядка, оканчивающіяся, въ свою очередь, у каждаго вновь образовавшагося зубчика втораго порядка. Въ это время листь имѣетъ короткій черешокъ. Въмѣстѣ съ образующимися боковыми жилками перваго и втораго порядка, и между ними, растетъ и листовая ткань, а между тѣмъ вновь образующіяся жилки, дѣлаясь все болѣе и болѣе мелкими, составляютъ второстепенныя вѣточки прежнихъ нервовъ. Подъ конецъ образовавшіяся, самыя нѣжныя жилки часто перекрещиваются и сростаются между собою, образуя сѣтчатыя сплетенія (Anastomosis). Каждый листь, въ которомъ проходятъ жилки, т. е. развѣтвленные пучки, по весьма вѣрному замѣчанію Гризебаха, можетъ возростать на нѣсколькихъ своихъ пунктахъ; онъ растетъ не у одного основанія, какъ думаетъ Шлейденъ, напротивъ верхушка его, какъ справедливо замѣчаетъ этотъ ученый, составляетъ, во всѣхъ извѣстныхъ мнѣ случаяхъ, старѣйшую часть. Верхушка листа, какъ кажется, представляетъ тѣ же явленія, какъ и зубчики, находящіеся на краю листа; они образуются раньше проходящаго къ нимъ сосудистаго пучка, но засыхаютъ весьма скоро. При внимательномъ разсмотрѣніи видно, что большая часть зубчиковъ листа, вслѣдствіе засыханія ихъ клѣточекъ, имѣютъ коричневый цвѣтъ. У бука и ивы листь развивается подобнымъ же образомъ, и здѣсь сначала появляется клѣточная бородавка, въ которой образуется потомъ срединная жилка, а отъ послѣдней уже развиваются главныя боковыя жилки и т. д. Относительно зубчиковъ на

этихъ листьяхъ должно сказать тоже, что я сказалъ объ ольховомъ листѣ.

Иглы нашихъ хвойныхъ деревьевъ представляютъ самое простое жилкованіе: срединный сосудистый пучокъ, состоящій, при болѣе внимательномъ разсмотрѣніи, изъ двухъ, параллельно идущихъ другъ около друга, сосудистыхъ пучковъ, проходитъ по иглѣ, не давая боковыхъ жилокъ. Эти сосудистые пучки лежатъ у сосны довольно далеко другъ отъ друга (Табл. 2, фиг. 16 у). У большей части односѣмядольныхъ растеній, листья имѣютъ нѣсколько параллельноидущихъ главныхъ жилокъ.

У большей части листьевъ съ развѣтвляющимися жилками, послѣднія представляются то безцвѣтными, то желтоватыми между зеленою тканью листовой пластинки (Табл. 3, фиг. 9). Листозелень, обуславливающая зеленый цвѣтъ, не содержится въ сосудистыхъ пучкахъ, а слѣдовательно и въ жилкахъ. Клѣточки верхней кожицы, покрывающія жилки у сказанныхъ листьевъ (у дуба, бука, ольхи, березы) тоже устроены иначе (Табл. 5, фиг. 17 и 18), а именно: онѣ не имѣютъ дышалець. Форма клѣточекъ верхней кожицы также бываетъ очень разнообразна, смотря по роду растенія. Если жилки листа покрыты питательною тканью, содержащею листозелень, то онѣ не столь рѣзко замѣтны и не измѣняютъ расположенія клѣточекъ верхней кожицы; примѣромъ этому могутъ служить маслянистыя растенія.

Соотвѣтственно способу жилкованія, соразмѣряется и дальнѣйшее развитіе листовой пластинки. Трудно рѣшить, что въ этомъ случаѣ составляетъ первоначальную, обуславливающую причину: способъ ли развитія

сосудистыхъ пучковъ или паренхимы, въ которой они находятся?

При тлѣніи опавшаго листа, жилки его противу-стоятъ этому процессу гораздо долѣе, состоя изъ одревеснѣвшихъ клѣточекъ; въ такомъ случаѣ нерѣдко получаютъ прекрасные, самые нѣжные препараты листовыхъ жилокъ.

У всѣхъ, мною изслѣдованныхъ листовыхъ деревьевъ, за исключеніемъ дикаго каштана, въ поперечномъ разрѣзѣ, сдѣланномъ чрезъ основаніе листового черешка, можно видѣть три отдѣльныхъ сосудистыхъ пучка, переходящихъ изъ ствола въ листь; лубяная часть этихъ пучковъ, безъ сомнѣнія, всегда лежитъ на нижней сторонѣ черешка. Эти три сосудистые пучка раздѣляются точно такимъ же образомъ, какъ и сосудистые пучки въ древесинѣ дерева. Многочисленные, сосудистыя или разьединенныя группы сосудистыхъ пучковъ, происшедшихъ отъ многократнаго раздѣленія трехъ первичныхъ сосудистыхъ пучковъ, размѣщаются различно, смотря по роду дерева и по высотѣ, на которой мы сдѣлали поперечный разрѣзъ черешка или срединной жилки листовой пластинки. У дикаго каштана число входящихъ въ черешокъ сосудистыхъ пучковъ всегда соотвѣтствуетъ числу отдѣльныхъ листочковъ, составляющихъ сложный листь; если имѣется пять отдѣльныхъ листочковъ, то въ основаніи общаго черешка будутъ пять отдѣльныхъ сосудистыхъ пучковъ и т. д.

Изучая способъ происхожденія и развитія листовой пластинки, мы найдемъ у различныхъ растений значительныя уклоненія въ этомъ отношеніи. Дланевидный или перистый листь образуется вслѣдствіе того,

что нѣсколько отдѣльныхъ листовыхъ пластинокъ поднимаются, одна возлѣ другой, подъ точкою роста стволовой почки. Средняя листовая пластинка у дикаго каштана и розы развивается вначалѣ въ видѣ маленькаго возвышенія подъ точкою роста, потомъ съ каждой стороны этой послѣдней образуется по одному точно такому же возвышенію, составляющему зачатокъ первыхъ двухъ листочковъ перистаго листа; за ними появляются такимъ же образомъ зачатки остальныхъ перистыхъ листочковъ. Каждая изъ этихъ листовыхъ пластинокъ растетъ, какъ простой листъ; верхушка ея засыхаетъ всего скорѣе. Срединная жилка, отъ которой уже выходятъ боковыя, образуется всего прежде; зубчики листовой пластинки, какъ и ея верхушка, засыхаютъ рано и т. д. Листъ у розы сначала имѣетъ дланевидную форму, а потомъ уже становится перистымъ; уже довольно большія его пластинки лежатъ въ почкѣ другъ возлѣ друга, какъ пальцы на рукѣ; черенокъ въ это время бываетъ коротокъ, но довольно толстъ. Тоже самое должно сказать и о молодомъ листѣ у дикаго каштана.

Теперь начинается образованіе листоваго черешка. У дикаго каштана удлинняется только нижняя часть листоваго черешка, а потому отдѣльные листочки сохраняютъ первоначальное положеніе и листъ выходитъ *дланевиднымъ*. У розы же удлинняются и части черешка, находящіяся между отдѣльными листочками; листики, лежавшіе сначала плотно другъ на другѣ, раздвигаются, подобно междоузліямъ почки при образованіи вѣтки (стр. 108); первоначально дланевидный розовый листъ становится *перистымъ*. Весьма глубоко надрѣзанные пальце-образные листья, на пр. у *Gastonia*, развиваются подобнымъ образомъ; пальце-образныя

лопасти, соответствующія отчасти отдѣльнымъ лис-точкамъ дикаго каштана, появляется какъ и эти, одна за другой, подъ точкою роста, но впоследствии дѣленіе ихъ останавливается. Листовыя пластинки, являющіяся вначалѣ въ видѣ отдѣльныхъ листиковъ, остаются поэтому соединенными у основанія черешка, который, какъ и у дикаго каштана, впоследствии начинаетъ приподниматься. У нѣкоторыхъ другихъ растений мы видимъ прямые переходы отъ сложнаго ланевиднаго листа къ простому, имѣющему глубокія пальце-образныя лопасти.

Историческое развитіе цвѣтка показываетъ тоже самое; такъ называемые сросшіеся, такіе какъ и несросшіеся цвѣточныя лепестки, образуются вначалѣ въ видѣ опредѣленнаго числа маленькихъ возвышеній подъ точкою роста почки, изъ которой развивается цвѣтокъ; верхушки ихъ раздѣлены, точно также какъ и верхушки несросшихся цвѣточныхъ лепестковъ; у первыхъ этого раздѣленія впоследствии не замѣтно, у другихъ же оно видно. Поэтому, строго говоря, рѣчь можетъ быть только о *нераздѣленныхъ*, а не о сросшихся лепесткахъ. Способъ развитія ланевиднаго или перистаго листа отличается отъ способа развитія чашелистиковъ или лепестковъ цвѣтка только тѣмъ, что у сказаннаго сложнаго листа отдѣльныя листовыя пластинки появляются одна за другою, тогда какъ въ цвѣткѣ всѣ части одной мутовки зараждаются въ одно время. Розовый листъ имѣетъ прилистники, которые, какъ кажется, появляются раньше отдѣльныхъ пластинокъ перистаго листа.

Большой, прекрасно развитый, разорванный, продырявленный листъ у нѣкоторыхъ Арониковыхъ (*Monstera*) представляется сначала совершенно цѣлюкромой-

нымъ и безъ дыръ. Впослѣдствіи же по краямъ и на опредѣленныхъ мѣстахъ листовой пластинки нѣкоторыя партіи недоразвиваются, вслѣдствіе чего постепенно образуются дыры и глубокія выемки по краямъ. Пальмовые листья сначала бываютъ цѣльные, но впослѣдствіи они становятся верообразными (*Chamaerops*, *Thrinax*, *Corypha*, *Latania*), или перистыми (*Chamaedorea*, *Phoenix*, *Astrocaryum*, и т. д.). Какъ верообразный, такъ и перистый пальмовый листъ вначалѣ бываетъ сложенъ подлинѣ складками; у верообразнаго листа черешокъ оканчивается тамъ, гдѣ начинается листовая пластинка, у перистаго же онъ проходитъ по всей длинѣ послѣдней, раздѣляя ее на двѣ половины. Верообразный впослѣдствіи листъ у *Chamaerops*, *Latania* и т. д. начинаетъ разрываться отъ верхушки; листовая пластинка его разрывается лучеобразно; у *Latania burbonica* листъ разрывается только до половины пластинки. Напротивъ того, пластинка перистаго впослѣдствіи листа у *Chamaedorea* разрывается на узенькіе перистые листочки начиная отъ черешка, который не перестаетъ расти на опредѣленныхъ мѣстахъ. Вслѣдствіе удлиненія черешка, эти перистые листочки разъединяются такимъ же образомъ, какъ и отдѣльные листочки у розы, которые сначала лежатъ плотно другъ на другѣ, но потомъ разъединяются тоже уже вслѣдствіе удлиненія черешка. У породъ банана (*Musa*) огромные листья разрываются, конечно уже весьма поздно, такимъ же образомъ, какъ и у пальмъ съ перистыми листьями. Происшедшія отъ того весьма неправильныя лопасти не удаляются другъ отъ друга; какъ скоро листъ разорвется, то можно ожидать, что онъ вскорѣ зазохнетъ. У саговиковъ листья пельзя принимать за сложные, перистые; это—

вѣтки съ ограниченнымъ періодомъ возрастанія. Подъ самою точкою ихъ роста образуются отдѣльные листья (перистые листочки) саговиковаго листа; нижніе листочки послѣдняго суть первые, верхніе же послѣдніе по своему образованію. Точка роста саговиковаго листа засыхаетъ различнымъ образомъ, то въ видѣ тупой, покрытой бурыми чешуйками верхушки (у *Zamia puricata*), то въ видѣ зеленой острой верхушки (у *Sucas*); иногда же оканчивается она листомъ. О листьяхъ (вайяхъ) папоротниковъ должно сказать тоже самое; такой листъ принимаю я за вѣтку. Перистые листочки его (какъ на пр. у *Asplenium Trichomanes*) соотвѣтствуютъ, по моему мнѣнію, листьямъ. У саговиковъ и папоротниковъ молодой листъ завитъ на верхушкѣ въ видѣ часовой пружины. Переходъ отъ саговаго листа къ сложному, на пр. къ перистому листу у акаціи, можетъ быть не такъ великъ, какъ обыкновенно думаютъ. Во всякомъ случаѣ, полная исторія развитія обоихъ листовъ была бы весьма интересна въ научномъ отношеніи; но къ сожалѣнію, у меня нѣтъ для того данныхъ.

У листа, имѣющаго особаго рода кружковидную полость (какъ на пр. у видовъ *Nerenthes*, встрѣчающихся въ нашихъ теплицахъ), какъ и у всѣхъ листьевъ, верхушка развивается прежде всего, а потомъ уже образуется собственно листовая пластинка, по которой проходитъ толстая въ видѣ черепка срединная жилка. Черешковидная часть, на которой расположена высохшая, пушистая верхушка (первая по своему образованію часть листа), дѣлается пустою, вѣроятно вслѣдствіе всасыванія нѣкоторыхъ клѣточекъ. Полость, вначалѣ весьма небольшая, по немногу увеличивается, образуя современемъ кружечку, имѣющую

перѣдко отъ 3 до 4 дюймовъ длины, съ крышечкою. Последняя отдѣляется со временемъ вслѣдствіе засыханія нѣкоторыхъ клѣточекъ, отдѣляющихъ ее отъ бородавчатаго края чашечки, такимъ образомъ, что крышечка имѣетъ еще связь съ кружечкою только на первоначальной верхушкѣ листа. Но прежде чѣмъ отдѣлится крышечка, кружечка наполняется прозрачною водянистою жидкостію, которая выдѣляется железистою тканью, находящеюся внутри кружечки. — *Sephalotus*, маленькое Новоголландское растеніе имѣетъ подобныя, но гораздо меньшей величины, чашечки на своихъ листьяхъ.

Зачатокъ листа развивается иногда въ видѣ шипа. Три шипа (*Spinæ*), въ пазухѣ которыхъ развиваются пучки листьевъ у барбариса (*Berberis vulgaris*) произошли изъ зачатка листа; нижніе зачатки листьевъ на вайи саговика (*Cycas*) тоже развиваются въ видѣ шипа. Всегда ли усикъ (*Cynthus*) соотвѣтствуетъ листовому черешку, съ недоразвитою листовою пластинкою? Это вопросъ, требующій дальнѣйшихъ изслѣдованій. Многія вьющіяся растенія, на пр. виноградъ, переступень (*Bryonia*) имѣютъ ушки, прицѣпки (15).

Въ сосудистыхъ пучкахъ листовой пластинки, составляющихъ, какъ мы видѣли, ея жилки, я всегда находилъ только спиральные или кольцевые сосуды. Миѣ кажется, что присутствіе ихъ имѣетъ отношеніе съ способомъ развитія листовой пластинки; точе-

(15) Прицѣпки у разводимой и дикой виноградной лозы суть ствольные органы, которые, имѣя точку роста, образуютъ подъ нею чешуйчатые листья и, развивая почки, развѣтвляются. Эти прицѣпки выходятъ изъ ствола прямо, т. е. они не выходятъ изъ пазухи листа. Шипы могутъ, какъ мы видѣли, развиться изъ ствольнаго органа, изъ корня, а также изъ зачатка листа.

чные сосуды, образуются, какъ кажется только тамъ, гдѣ кака-нибудь часть въ растеніи уже не удлиняется болѣе.

На верхней кожицѣ листьевъ встрѣчаются различныя придаточныя органы, какъ то : волоски , чешуйки, железки и т. д. *Волоски* (Pili), образующіеся изъ удлиненныхъ клѣточекъ верхней кожицы, бываютъ или простые или развѣтвленные , одно или многоклѣточные. Они предназначены, какъ кажется, для того, чтобы увеличивать собою поверхность листьевъ и умножить число точекъ соприкосновенія послѣднихъ съ атмосферою. Волоски иногда пропадаютъ; такъ на пр. въ некоторые листья имѣютъ ихъ только въ молодости ; на листѣ дикаго каштана они замѣтны только въ почкѣ, впоследствии же этотъ листъ бываетъ безъ волосковъ. *Чешуйки* (Squamæ) суть придаточныя образования , сходныя съ волосками ; онѣ состоятъ изъ многихъ клѣточекъ , которыя , расширяясь пластинчатообразно, сидятъ на болѣе или менѣе длинной клѣточкѣ, въ родѣ черешка. Серебристо-бѣлый , блестящій покровъ на листьяхъ и цвѣткахъ облепихи (Pirroraë) и лоха (Eleagnus) состоитъ изъ подобныхъ чешуекъ, замѣняющихъ, какъ кажется, волоски. Листья у видовъ *Tillandsia* и *Rhododendron hirsutum* покрыты чешуйками, которыя, какъ кажется, замѣняютъ иногда отдѣлительныя органы , составляя такимъ образомъ переходъ отъ чешуйки къ железѣ. Наконецъ *железки* (Glandulæ) суть клѣточные наросты, группами расположенныя на верхней кожицѣ и выдѣляющіе жидкія вещества. Такого рода железки во множествѣ покрываютъ листья, цвѣтки и молодую кору березы, выдѣляя въ изобиліи прозрачную , хрупкую , бѣловатую смолу (бетулинъ). Въ подобныхъ же железкахъ на

ольховыхъ листьяхъ выдѣляется липкое, растворимое въ водѣ, сладковатое, но вмѣстѣ съ тѣмъ, напротивъ горькое вещество, отъ котораго зависитъ липкость почекъ и молодыхъ ольховыхъ вѣтокъ; на старыхъ листьяхъ железки засыхаютъ. На листьяхъ Богородской травы (*Thymus serpyllum*) выдѣляются эфирныя масла въ подобныхъ железкахъ.

Въ листьяхъ многихъ водяныхъ растений паходятся большія, иногда въ видѣ весьма правильныхъ каналовъ расположенныя, наполненыя воздухомъ пустоты, такъ называемыя *воздушные каналы* (у нашихъ кувшинокъ *Nymphaeae* и т. д.). Такихъ каналовъ я не находилъ въ воздушныхъ листьяхъ. Развѣтвленныя, волособразныя клѣточки внутренней поверхности воздушнаго канала проходятъ у обыкновенной кувшинки (*Nymphaea*) и царственной кувшинки (*Victoria regia*) внутрь его.

Смолистые каналцы (*Harzgänge*) въ листьяхъ и корѣ хвойныхъ деревьевъ суть тѣ же воздушные каналы, но окруженыя слоемъ выдѣляющихъ железистыхъ клѣточекъ (Табл. 6, фиг. 8); въ этихъ каналцахъ смола выдѣляется сначала въ видѣ жирнаго эфирнаго масла, которое, вбирая въ себя кислородъ, превращается въ смолу. Въ смолистыхъ каналцахъ молодой пихтовой иглы содержится весьма ароматическое масло; въ боѣе старыхъ иглахъ того же дерева содержится полужидкая ароматическая смола. Иглы у пихты, ели и лиственницы имѣютъ только два смолистые каналца; напротивъ двойная игла у сосны, смотря по растительной силѣ дерева, имѣетъ большее или меньшее число (до 24) смолистыхъ каналцевъ. Въ можжевелинковой иглѣ находится только одинъ смолистый каналецъ подъ срединною ея

жилкою; въ иглѣ у тиссоваго дерева (*Taxus*) вовсе нѣтъ смолистыхъ канальцевъ. Сквозящія, наполненныя эфирнымъ масломъ или смолою пятна на листьяхъ у видовъ померанца (*Cytrus*) или звѣробоя (*Hypericum*) имѣютъ строеніе, сходное съ смолистыми канальцами у хвойныхъ деревьевъ. Это суть вруглыя пустоты въ паренхимѣ листьевъ, окруженныя нѣжными клѣточками.

Въ листовой ткани у апельсина лежатъ еще, особенно подъ наружною кожицею на верхней сторонѣ листа, клѣточки съ превосходно образованными кристаллами, которые напоминаютъ всячіе внизъ сростки кристалловъ, находящіеся подъ верхнею кожицею листьевъ смоковницы (*Ficus*) и другихъ крапивныхъ растений.

Прилистники (*Stipulae*) свойственны не всѣмъ растениямъ и вообще не бываютъ тамъ, гдѣ вся поверхность стволовой почки идетъ на образованіе одного или нѣсколькихъ листьевъ. Поэтому ихъ не бываетъ у всѣхъ растений, съ влагалищными листьями: далѣ, у дикаго каштана, сирени (*Syringa vulgaris*), хвойныхъ деревьевъ и т. д. Напротивъ того, мы находимъ ихъ у многихъ лиственныхъ деревьевъ, на пр. у дуба, гдѣ они имѣютъ шилообразную форму и скоро опадаютъ; у бука, гдѣ они висятъ близъ черешка, въ видѣ бурыхъ, засохшихъ, продолговатыхъ чешуекъ, и наконецъ у березы, ольхи и т. д. Прилистники обыкновенно не имѣютъ сосудистыхъ пучковъ; на верхней кожицѣ ихъ рѣдко бываютъ дыхальца, а потому они имѣютъ другое отпращиваніе, чѣмъ листья, служа, кажется, преимущественно для охраны послѣднихъ въ почкѣ. Въ рѣдкихъ случаяхъ прилистники у бука приближаются болѣе къ листу и въ такомъ

случаѣ они сохраниютъ зеленый свой цвѣтъ и остаются долѣе на деревѣ. Форма прилистниковъ, какъ и листьевъ, очень разнообразна; часто сростаются они съ листовнымъ черешкомъ, какъ на пр. у трилистника (*Trifolium*), розы и т. д. Прилистники, какъ уже было замѣчено, развиваются на одной высотѣ съ своимъ листомъ. Объ охранительныхъ чешуйкахъ я не считаю нужнымъ распространяться болѣе, потому что о нихъ было говорено уже подробно при разсматриваніи почки (стр. 108). Гдѣ нѣтъ прилистниковъ, тамъ сами листья превращаются, во время закрытія почки, въ охранительныя чешуйки; въ противномъ же случаѣ, листъ не доразвивается и прилистники обращаются въ чешуйки. О сѣмядоляхъ я говорилъ уже при проростаніи, во второй главѣ.

Расположеніе листьевъ по стволу болѣе или менѣе постоянно для каждаго растенія, какъ это показали изслѣдованія *Шимпера*, *Броуна* и братьевъ *Браве*. Но у иного дерева оно бываетъ не одинаково, смотря по роду вѣтки, на пр. на главномъ побѣгѣ иначе, чѣмъ на боковомъ. *Броунъ* и *Шимперъ* указали на удивительную правильность въ листорасположеніи; эти ученые сосчитываютъ у растеній съ чередующимися листьями, не только листья, но и число тѣхъ оборотовъ, которые должна была бы сдѣлать спираль, мысленно проведенная около ствола или вѣтки, чтобы дойти до листа, сидящаго прямо надъ тѣмъ, отъ котораго начался счетъ. Если на пр. третій листъ сидитъ надъ первымъ, спираль же сдѣлала только *одинъ* оборотъ около ствола; то такое листорасположеніе они обозначаютъ $\frac{1}{2}$; но если четвертый листъ приходится надъ первымъ, то же при одномъ оборотѣ спирали, то листорасположеніе обозначаютъ $\frac{1}{3}$; если шестой

листь приходится надъ первымъ, при двойномъ оборотѣ спирали, то получаютъ $\frac{2}{5}$. Здѣсь знаменатель обозначаетъ число листьевъ, а числитель число оборотовъ. Броунъ и Шимперъ нашли, что въ природѣ всего чаще встрѣчаются слѣдующія дробныя числа $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$ и т. д., изъ которыхъ каждый слѣдующій членъ получается чрезъ сложеніе знаменателей и числителей двухъ предыдущихъ дробей, что конечно весьма замѣчательно.

Браве принимаютъ въ листорасположеніи двоякаго рода спирали, одну съ косвенными рядами листьевъ, у которой ни одинъ не приходится непосредственно надъ другимъ, какъ на пр. у ольхи (Табл. 5 Фиг. 6) и другую прямолинейную, гдѣ каждый данный листъ стоитъ прямо надъ другимъ. Братья Браве думали, что нашли для всѣхъ спиралей одинъ постоянный уголъ расхожденія.

Что спираль не вполнѣ служитъ общою характеристикою при опредѣленіи листорасположенія, доказывається находженіемъ различнаго листорасположенія на одномъ и томъ же деревѣ, а слѣдовательно и различной спирали (какъ это мы видимъ у каштана, имѣющаго листорасположеніе на главныхъ вѣтвяхъ $\frac{2}{5}$, а на боковыхъ $\frac{1}{2}$), а еще болѣе находженіемъ у одного и того же растенія супротивныхъ и чередующихся листьевъ; такъ на пр. у проростающаго бука сначала образуются два супротивные листа, а потомъ уже не парные, расположенные по спирали листья. Совершенно супротивное листорасположеніе у ликаго каштана, сирени (*Syringa*) и другихъ растеній нельзя подвести ни подъ какую спираль; исторія развитія показываетъ, что въ этомъ случаѣ два супротивные листа всегда зарождаются и развиваются одновременно на одина-

ковой высотѣ. Листки въ росткѣ каштана (*Castanea*), также какъ и у бука, бываютъ сначала супротивными и, какъ кажется, зарождаются на одинаковой высотѣ; но одна сторона ствола удлиняется болѣе другою, а потому одинъ листъ приходится вскорѣ выше другаго. Въ этомъ случаѣ спиральное листорасположеніе происходитъ единственно отъ преобладающаго удлиненія одной стороны ствола передъ другою. Еще яснѣе можно замѣтить это у проростающаго грецкаго орѣха, гдѣ вслѣдствіе неравнобѣрнаго съ обѣихъ сторонъ удлиненія ствола, пазушныя почки, вначалѣ супротивно стоявшія по двумъ продольнымъ рядамъ, принимаютъ чередующееся положеніе (ср стр. 98).

Главная причина правильнаго листорасположенія заключается въ той правильности, съ которою подъ точкою роста почки развиваются листья. Если два или нѣсколько листьевъ образуются одновременно на одной высотѣ и если, вслѣдствіе равнобѣрнаго удлиненія стволовой части, на которой они находятся, они остаются на одинаковой высотѣ; то не будетъ никакой спирали; она образуется только при неравнобѣрномъ съ обѣихъ сторонъ удлиненіи стволовой части. Гдѣ съ каждой стороны листа развивается по прилистнику, и они всѣ три вмѣстѣ совершенно окружаютъ стволовую почку, на пр. у дуба, ольхи и т. д. (Таб. 5, фиг. 6), тамъ ни одинъ зачатокъ листа не лежитъ съ другимъ на равной высотѣ; здѣсь уже въ почкѣ замѣчается то расположеніе, въ которомъ впослѣдствіи будутъ находиться листья. Тамъ невѣстно, почему листья расположены здѣсь такъ правильно. Математическія формулы для листорасположенія, доказанныя весьма тщательно Броуномъ и Шмидеромъ, имѣютъ весьма важное значеніе въ описательной ботаникѣ; равнымъ

образомъ не должно упускать изъ виду, идетъ ли спираль на право или на лѣво.

Форма сердцевины иногда имѣетъ соотношеніе съ листорасположеніемъ, смотря потому, какъ выходятъ сосудистые пучки изъ ствола въ листья; такъ на пр. дубъ имѣетъ пятиугольную сердцевину (Таб. 5, фиг. 3 x), и листорасположеніе у него выражается формулою $\frac{2}{5}$, т. е. шестой листь у него стоитъ надъ первымъ, спираль же обходитъ стволъ два раза, начиная отъ перваго до шестаго листа. Сердцевина березовой вѣтки имѣетъ неправильно трехугольную форму, и расположеніе листьевъ выражается приблизительно $\frac{1}{3}$, т. е. четвертый листь приходится не совершенно прямо надъ первымъ, а спираль между ними дѣлаетъ одинъ оборотъ. Листорасположеніе на главныхъ вертикальныхъ вѣткахъ у каштана выражается $\frac{2}{5}$; напротивъ у болѣе горизонтальныхъ боковыхъ сучьевъ листорасположеніе выражается формулою $\frac{1}{3}$, т. е. третій листь стоитъ надъ первымъ, а спираль дѣлаетъ *одинъ* оборотъ (Табл. 1, фиг. 5).

Всего яснѣе выражается сказанное листорасположеніе на стволѣ и въ особенности въ шишкахъ хвойныхъ деревьевъ. На пихтовой вѣткѣ, у которой иглы опали (что весьма легко случается, когда вѣтка засохла), превосходно можно видѣть спиральное листорасположеніе. Пихта, какъ мы видѣли во II главѣ, прорастаетъ 4—7 сѣмядолями. Иглы и охранительныя чешуйки первыхъ ея мутовокъ, равныя по числу сѣмядолямъ, стоятъ всѣ на одинаковой высотѣ. Спиральное листорасположеніе обнаруживается уже на второмъ году возраста этой древесной породы. У ели, которая уже въ первый годъ своего возраста даетъ побѣгъ отъ $\frac{3}{4}$ до одного дюйма длины, спиральное

листорасположеніе появляется гораздо раньше. Миѣ кажется, что число листьевъ въ спираляхъ не всегда бываетъ одинаково у хвойныхъ деревьевъ, но измѣняется, смотря по толщинѣ и по положенію сучка; обыкновенно на главномъ пихтовомъ побѣгѣ я находилъ другія числа, чѣмъ на вѣтвяхъ. Весьма любопытно было бы изслѣдовать, имѣетъ ли вліяніе число сѣмядолей, которымъ прорастаетъ пихта, на число иглъ, находимыхъ въ позднѣйшихъ ея побѣгахъ. Но этого можно достигнуть только многочисленными сравнительными опытами. На шишкахъ хвойныхъ деревьевъ можно принять нѣсколько спиралей, мысленно проведенныхъ вправо и влево, которыя, безъ сомнѣнія, имѣютъ различное восходящее направленіе, а слѣдовательно дѣлаютъ различныя обороты и имѣютъ не одинаковое число листьевъ.

Какъ листорасположеніе на стволѣ, такъ и самое направленіе листьевъ на одномъ и томъ же деревѣ бываютъ различны, смотря по той части, на которой листья находятся. На главномъ вертикальномъ побѣгѣ у пихты иглы сидятъ вертикально вокругъ ствола; напротивъ, на горизонтальныхъ вѣтвяхъ и вѣткахъ иглы расположены горизонтально, и именно, съ каждой стороны въ два или три, другъ друга покрывающихъ ряда, отчего и произошло названіе гребенчатой пихты (*Abies pectinata*). Цветочныя вѣтки того же дерева, имѣющія болѣе вертикальное направленіе, представляютъ отчасти переходъ отъ одного расположенія листьевъ къ другому. Также и у ели положеніе листьевъ измѣняется, смотря по направленію вѣтви или вѣтки: если вѣтка имѣетъ горизонтальное направленіе, то и иглы располагаются по преимуществу двурядно; если же вѣтка, въ видѣ главнаго по-

объга, поднимается прямо вверхъ, или въ видѣ слабой вѣточки виситъ внизъ, то иглы располагаются вокругъ стволоваго побѣга, обращая свои верхушки къ конечной почкѣ вѣтви. Тоже самое должно сказать и о боковыхъ вѣткахъ тисса (*Taxus*), имѣющихъ горизонтальное двурядное расположеніе листьевъ; на всѣхъ вертикальныхъ вѣтвяхъ этого дерева иглы располагаются вокругъ ствола вертикально.

Поэтому относительное положеніе листьевъ къ вѣткамъ у нѣкоторыхъ деревьевъ зависитъ отъ направленія вѣтки, на которой сидятъ листья. У каштана, на вертикальной вѣткѣ мы замѣчаемъ иное листорасположеніе, чѣмъ на болѣе горизонтальныхъ вѣткахъ; здѣсь листорасположеніе измѣняется еще во время зарожденія листьевъ въ самой почкѣ, у хвойныхъ же деревьевъ листорасположеніе измѣняется отъ того направленія, какое принимаютъ иглы во время ихъ образованія. Вообще въ положеніи листовой пластинки замѣчается стремленіе ея обращать наибольшую свою поверхность къ свѣту.

Листъ одного растенія требуетъ для своей жизнедѣтельности больше свѣта, чѣмъ листъ другаго. Дерево, у котораго листья какъ бы покрываютъ другъ друга, на пр. букъ, ель и пихта, требуетъ менѣе свѣта, нежели дерево, съ болѣе рѣдкою листвою, на пр. береза и сосна; обѣ послѣднія породы не терпятъ тѣни. Двойныя иглы и вѣтки на соснѣ всегда опадаютъ, какъ скоро онѣ будутъ заглушены тѣнью. Стволъ ея не имѣетъ сучковъ настолько, насколько его отѣняетъ вершина дерева. У пихты и въ особенности у ели, вѣтви и вѣтки сохраняются гораздо долѣе на нижней части ствола; равнымъ образомъ и иглы опадаютъ у нихъ съ вѣтокъ не такъ скоро.

Во время осенняго листопада, листья опадаютъ болѣе или менѣе близко отъ ствола, что совершается помощію сочлененія, о которомъ мы говорили на стр. 188. На этомъ сочлененіи мѣсто, гдѣ долженъ отвалиться листъ, обозначается уже заблаговременно болѣе или менѣе явственно; у пихты и ели его можно замѣтить уже на первомъ году возраста иглы. Листъ опадаетъ, какъ кажется, различно, смотря по древесной породѣ; во-первыхъ, вслѣдствіе внезапнаго засыханія клѣточекъ листоваго сочлененія отъ ночныхъ морозовъ или другихъ причинъ у тѣхъ растений, у которыхъ листья бываютъ зелены до самаго листопада, на пр. у обыкновенной сирени (*Syringa vulgaris*) и чинара (*Platanus*); во-вторыхъ, вслѣдствіе постепеннаго замедленія сокообращенія между листомъ и стволомъ, происшедшаго отъ образованія пробковаго слоя въ сочлененіи. Осенній цвѣтъ листьевъ вѣроятно зависитъ отъ этого постепеннаго замедленія и наконецъ совершеннаго прекращенія сокообращенія между стволомъ и листомъ. Мы находимъ, что мѣста послѣ отпавшихъ листьевъ всегда бываютъ покрыты засохшими, превратившимися въ пробку клѣточками. Листья клена, березы, бука и дуба измѣняются въ цвѣтъ рано, но въ различное время, смотря по положенію мѣстности. Чинаръ сохраняетъ свои листья очень долго; у лиственницы они опадаютъ послѣ перваго ночнаго мороза. Сосна сохраняетъ свои двойныя иглы три, много четыре года; на пихтѣ и ели иглы остаются отъ десяти до двѣнадцати лѣтъ. Упругая смоковница (*Ficus elastica*) тоже сохраняетъ нѣсколько лѣтъ свои листья; Самшитъ (*Buxus*), плющъ (*Wincea*), омела (*Viscum album*) и т. д. тоже сохраняютъ свои листья.

Весьма естественъ вопросъ, растутъ ли и зимою

всегдазеленяющія растенія? О хвойныхъ растеніяхъ я долженъ сказать отрицательно. Съ закрытіемъ вершинной почки, ни стволъ, ни вѣтка не удлиняются болѣе, но только увеличиваются еще въ объемѣ. Съ наступленіемъ зимы, наши деревья, не исключая и хвойныхъ, перестаютъ увеличиваться въ объемѣ. Самыя иглы становятся осенью темнѣе. Древесинная часть сосудистаго пучка въ старой хвойной иглѣ не представляетъ *никакого* измѣненія, *никакихъ* годовичныхъ слоевъ, чего слѣдовало бы ожидать, если бы игла развивалась долѣе одного цикла растительности; напротивъ кажется, что она служитъ дереву питательнымъ органомъ и впоследствии.

Листъ есть, въ нѣкоторомъ отношеніи, растительный органъ, воспринимающій вліяніе атмосферы и свѣта; мы уже видѣли, что въ большей части случаевъ онъ обращаетъ къ свѣту наибольшую свою поверхность. Листки, распутившіеся весною изъ почки, бываютъ прелестнаго желтаго цвѣта; въ ихъ клѣточкахъ содержатся зернистыя вещества, которыхъ химическій составъ узнать весьма трудно. Молодые листочки отъ дѣйствія свѣта становятся зелеными; спаржа пробивается изъ почвы бѣло-сѣжною своею головкою, но послѣдняя становится зеленою, побывъ нѣсколько часовъ надъ землею. Въ этомъ случаѣ, какъ и въ листьяхъ, непосредственнымъ вліяніемъ свѣта измѣняется химическій процессъ въ клѣточкахъ. Листья на деревьяхъ тоже измѣняются отъ вліянія свѣта; въ питательной ткани листьевъ образуется листозелень (хлорофилъ). Послѣдній превращается осенью въ желтый (ксантофилъ) или красный (еритрофилъ) пигментъ. Химическій процессъ обнаруживается во всѣхъ растительныхъ органахъ. Если листъ засыхаетъ отъ не-

достатка въ сокахъ , то химическій процессъ въ его клеточкахъ долженъ измѣниться, и кажется, что такого рода измѣненіе обуславливаетъ измѣненіе листовыхъ пигментовъ. Нѣкоторые листья требуютъ много свѣта, другіе мало. Береза и сосна произрастаютъ привольно только на открытомъ мѣстѣ. Листья на березѣ не покрываютъ другъ друга, какъ у бука, но висятъ порознь, воспринимая вліяніе свѣта. Дубъ тоже требуетъ довольно открытаго положенія; букъ, пихта и ель выносятъ сильное отѣненіе.

У нѣкоторыхъ растений на листѣ можетъ образоваться почка, изъ которой, въ свою очередь, можетъ развиваться стволъ. Условія для образованія почки имѣются вездѣ, гдѣ только лежитъ сосудистый пучекъ въ образовательной ткани. Образованіе почекъ на листѣ мы видимъ у лугового кресса (*Cardamine pratensis*), чаще у листоростника (*Bryophyllum*) и наконецъ у весьма многихъ тропическихъ папоротниковъ. У другихъ же растений на листѣ легко образуются корни; я не могу сказать утвердительно, происходятъ ли эти корешки прямо изъ листа, вслѣдствіе непосредственнаго образованія корневой почки, или же предварительно образуется ствольная почка. Я считаю весьма возможнымъ непосредственное образованіе корневой почки изъ листовой ткани. Изъ образовавшейся на листѣ ствольной почки (у которой прежде всего появляется точка роста, обуславливающая дальнѣйшее развитіе почки обыкновеннымъ способомъ) постепенно развивается ростокъ. Почки, образовавшіяся на листьяхъ, становятся *выводковыми, размножающими* (*Brutknospe*). Я не знаю примѣра, чтобы на листьяхъ нашихъ лѣсныхъ деревьевъ когда нибудь образовались выводковыя почки.

Въ листѣ мы находимъ всегда тѣ же самыя вещества, какія и въ зеленыхъ частяхъ коры; эти вещества содержатся въ опредѣленнаго рода клѣточкахъ. Крахмалъ и листозелень находятся только въ питательной листовой ткани. Млечный сокъ, если онъ имѣется, вытекаетъ изъ лубяныхъ клѣточекъ сосудистаго пучка; сосудистыя клѣточки, въ полномъ своемъ развитіи, всегда наполнены воздухомъ; а камбій сосудистаго пучка изобилуетъ азотистыми веществами. Каждый родъ клѣточекъ, имѣя свою особую жизнѣдѣтельность, принимаетъ участіе въ жизнѣдѣтельности листа; этотъ послѣдній, въ свою очередь, необходимъ для ствола, стволъ же обратно для листа. Въ растительномъ и въ животномъ организмахъ все имѣетъ взаимную связь; для нормальной жизнѣдѣтельности животнаго и растенія одинъ органъ столь же важенъ, какъ и другой.

Г Л А В А VI.

К О Р Е Н Ъ.

На вершинѣ горы, гдѣ вѣтроваль причиняетъ столько вреда, старая пихта упорно противится бурямъ. Толстые, глубокіе корни ея пронѣдряются въ трещины скаль, оплетая собою камни. Могучій, стройный какъ колонна, стволъ ея, осыненный широко расцвѣтшею вершиною, хотя качается отъ вѣтра, но падаетъ развѣ только тогда, когда на него валится другое громадное дерево. Напротивъ ель, имѣя горизонтальные, едва на два фута идущіе вглубь корни, наиболѣе подвержена вѣтровалу, приподнимая, во время своего паденія, вмѣстѣ съ корнями и почву. Тополь, у котораго корни не пропорціональны толщинѣ и вышинѣ ствола, тоже весьма легко подвергается бурелому. Дубъ только тогда уступаетъ яростной бурѣ, когда внутренность его ствола или корней засохла, выгнила, какъ это часто бываетъ у старыхъ деревьевъ.

Корень весьма важенъ для дерева, составляя для послѣдняго органъ прикрѣпленія и питація. У большей части растеній корень служитъ для обѣихъ этихъ цѣлей; напротивъ, воздушные корни, которые никогда

не доходятъ до земли, суть только питательные органы; они не встрѣчаются у нашихъ деревьевъ, и, какъ кажется, необходимы въ особенности для тропическихъ растеній; стволъ древовидныхъ папоротниковъ, произрастающій въ влажной атмосферѣ, бываетъ покрытъ воздушными корнями: у ятрышниковъ жаркаго пояса они развиваются въ большомъ количествѣ; но ятрышники, растущіе у насъ въ лѣсу и по дугамъ, не нуждаются въ такого рода корняхъ. Для всѣхъ растеній, укореняющихся въ землѣ, корень есть органъ какъ питанія, такъ и прикрѣпленія; но для растеній, плавающихъ на водѣ, корень, подобно воздушнымъ корнямъ, служитъ питательнымъ органомъ.

Дерево, подобно ббльшей части высшихъ растеній, нуждается въ двоякомъ родѣ питанія: *атмосферномъ* и *почвенномъ*. Листья и зеленныя части коры извлекаютъ изъ воздуха газы и пары; такъ на пр., они всасываютъ углекислоту воздуха и измѣняютъ ее, сообразно потребностямъ растенія. Напротивъ корень извлекаетъ изъ почвы растворимыя въ водѣ вещества; корень доставляетъ растенію почвенное питаніе, особенно же азотъ, содержащійся въ перегноѣ и въ растительномъ почвенномъ слоѣ; корень доставляетъ растенію и минеральныя вещества, которыхъ мы снова находимъ въ золахъ растеній; но вмѣстѣ съ тѣмъ корень всасываетъ и растворимыя углеродистыя соединенія. Известь и магнезія вводятся въ растеніе, вѣроятно, въ видѣ углекислыхъ солей, растворенныхъ въ водѣ, насыщенной углекислотою. Источниковая и осадочниковая кислоты, вѣроятно, играютъ роль растворяющихъ веществъ для прочихъ минеральныхъ соединеній; эти кислоты доставляютъ растенію какъ углеродъ, такъ и водородъ и кислородъ. По мнѣнію *Муль-*

дѣра, составныя части почвы разлагають воздухъ, азотъ котораго, соединяясь съ водородомъ, образуетъ амміакъ; послѣдній, соединяясь съ источниковою или осадко-источниковою кислотою, даетъ растворимую соль, которая, въ свою очередь, имѣетъ способность образовать изъ неорганическихъ соединеній (железной закиси, магнезій, извести) растворимую, сложную соль. По этому, помощію корня вслѣдствіе органическаго всасыванія (Endosmose, Diffusion), растеніе получаетъ какъ неорганическую, такъ и органическую пищу; листья же доставляютъ ему одни органическія питательныя начала. Вода, тоже необходимая для жизни растеній, доставляется ему помощію корней и листьевъ.

Растенія, плавающія на водѣ, слѣдовательно не соединены ни чѣмъ съ почвою, не имѣютъ надобности въ послѣдней. Наша ряска (Lemna) извлекаетъ своими корнями питательныя начала изъ воды; поверхность же этихъ плавающихъ на водѣ растеній, обращенная къ атмосферѣ, всасываетъ изъ послѣдней всѣ необходимыя для ихъ жизни вещества. Растенія съ подводными листьями не нуждаются въ непосредственномъ вліяніи атмосферы, получая уже изъ среды, въ которой они произрастають, необходимое для нихъ воздушное питаніе; почвенную же пищу они должны воспринимать большею частію своими корнями. Другіе растенія имѣютъ и плавающіе и подводные листья. Плавающій листь, сообразно своему отправленію, устроенъ нѣсколько иначе, чѣмъ подводный. На одномъ и томъ же стволѣ древовиднаго папоротника имѣются подземныя и воздушныя корни; одно и тоже водяное растеніе имѣетъ корни и для почвы и для воды. Къ сожалѣнію, водяныя растенія всего менѣе

изслѣдованы, а потому мы не знаемъ, есть ли различіе въ строеніи корней у одного и того же растенія, смотря по тому, живетъ ли оно въ той или другой средѣ. Относительно листьевъ мы знаемъ, въ чемъ состоитъ это различіе; такъ, у всѣхъ подводныхъ листьевъ нѣтъ дыхалець; напротивъ, у плавающихъ листьевъ дыхальца находятся на верхней поверхности.

Каждый корень развивается изъ корневой почки; каждый корень оканчивается ею, т. е. точкою роста, покрытою корневымъ чехликомъ. На корнѣ никогда не могутъ образоваться листья; онъ растетъ, какъ и стволъ, на своей верхушкѣ помощію точки роста.

Корень образуется двоякимъ образомъ: или непосредственно изъ корневой почки (Radicula) зародыша (стр. 73), или вслѣдствіе развитія новой корневой почки на кольцо утолщенія ствола или корня, а также вслѣдствіе образованія новой корневой почки изъ зародышника односѣмядольныхъ растеній. Корневая почка, подобно стволовой, вѣроятно можетъ развиваться вездѣ, гдѣ сосудистые пучки сходятся съ образовательною тканью. Какъ развивается корневая почка у кольца утолщенія, сказано было на стр. 123.

Изъ корневой почки зародыша двусѣмядольныхъ растеній развивается такъ называемый стержневой или главный корень, который, какъ мы видѣли при проростаніи (Глава II), есть какъ бы продолженіе зародышевой оси книзу. Наши деревья, подобно двусѣмядольнымъ растеніямъ вообще, проростають стержневымъ корнемъ, который однако часто, вслѣдствіе развитія толстыхъ боковыхъ корней, на пр. у ели, вкорнѣ становится незначительнымъ. Напротивъ односѣмядольныя растенія не проростають стержневымъ корнемъ; даже зачатокъ корня въ зародышѣ пальмъ,

при внимательномъ разсматриваніи, соотвѣтствуетъ тѣмъ побочнымъ корешкамъ, которые выходятъ въ послѣдствіи изъ зародышника (Фиг. 32, стр. 87); этотъ зачатокъ корня лежитъ не свободно, какъ у зародыша двусѣмядольныхъ растеній, но долженъ сначала прорвать ткань зародыша, такъ точно какъ прорываютъ ткань коры корешки, образующіеся въ послѣдствіи тоже изъ зародышника или кольца утолщенія. Въ зародышѣ нѣкоторыхъ злаковъ уже можно наблюдать зачатокъ нѣсколькихъ побочныхъ корней; *Triticum fastuosum* прорастаетъ тремя побочными корнями; напротивъ *Lolium speciosum* только однимъ; но у того и другого весьма скоро появляются новые побочные корни.

При проростаніи двусѣмядольныхъ растеній, корень, какъ кажется, всегда появляется прежде всего; часто онъ бываетъ уже порядочно длиненъ и толстъ, тогда какъ стволовая почка еще поковтается между сѣмядолями (у дуба и грецкого орѣха). У пальмы и злаковъ стволъ и корень выходитъ изъ сѣмени почти въ одно время; то же самое бываетъ и при проростаніи папоротниковъ. Здѣсь можно бы принять за главный корень первичные корешки, образующіеся свободно, т. е. не прорывающіе слоя коры.

Какимъ бы образомъ ни образовался корень, въ сущности онъ всегда имѣетъ одинаковое строеніе. Точка роста его *всегда* покрыта чехликомъ; корень *всегда* имѣетъ кольцо утолщенія. Мы уже видѣли, что свойства кольца утолщенія и отношеніе его къ сосудистымъ пучкамъ обуславливаютъ у растеній различіе въ устройствѣ ствола; на пр. различіе между замкнутыми слоями древесины двусѣмядольныхъ и разбросанными сосудистыми пучками односѣмядольныхъ растеній; въ

такой же, а можетъ быть и въ большей степени, кольцо утолщенія имѣетъ вліяніе и на корень.

Жизнедѣятельность кольца утолщенія въ корнѣхъ однодѣльныхъ и высшихъ тайнобрачныхъ растеній прекращается рано; соотвѣтственно тому, корни бывають слабы и могутъ развивать боковые корешки только изъ самыхъ молодыхъ своихъ частей. У пальмъ, драцены и *Smilax*, изъ которыхъ послѣднее доставляетъ извѣстную сарсапариль, нѣкоторыя клѣточки кольца утолщенія древеснѣють, образуя около срединной системы сосудистыхъ пучковъ цилиндрическое влагалище. Самые же отдѣльные сосудистые пучки, лежащіе здѣсь гораздо плотнѣе, чѣмъ въ стволѣ, часто можно отличить только по камбію, лежащему внутри ихъ. Побочные корни у нашихъ ятрышниковъ (*Himantoglossum*, *Sephalanthera*) представляютъ тоже самое. Пальма, проростающая сравнительно болѣе толстымъ корнемъ, скоро образуетъ изъ зародышника новые побочные корни. Стволъ не переходитъ здѣсь, какъ у двудѣльныхъ растеній, постепенно въ корень; но утолщается содѣйствіемъ своего кольца утолщенія, образуя изъ своего зародышника постоянно новые побочные корни, которые никогда не бывають очень толсты. *Зародышникъ* (*Keimlager*), лежащій въ самомъ зародышѣ подъ столовою почкою (*Plumula*), состоитъ изъ образовательной ткани; у болѣе взрослыхъ деревьевъ зародышникъ находится при основаніи ствола; это основаніе отчасти притуплено, изъ него развиваються побочные корешки; прежніе корни засыхають, замѣняясь новыми. То же самое бываетъ у драцены и у нашихъ хлѣбныхъ злаковъ, которыхъ побочные корни образуются изъ зародышника, лежащаго при основаніи стебля.—Разсмотримъ луковицу гіацинта,

соответствующую стволу съ укороченными междуузліями; ея основаніе замѣтно притуплено и прямо надъ нимъ, подъ точкою роста стволовой почки, лежитъ зародышникъ, изъ котораго, прежде нежели поднимется цвѣточная почка, вырастають многочисленныя побочныя корешки; но стержневаго корня здѣсь никогда не бываетъ. Гиацинтовая луковица представляетъ превосходный примѣръ корней односѣмядольныхъ растений. Долго ли побочныя корни пальмы и драценъ растутъ на своей верхушкѣ и могутъ ли эти корешки распространяться на значительное разстояніе надъ почвою, какъ я предполагаю, эти вопросы можно различить только на родицѣ этихъ деревьевъ. Всѣ пальмы съ очень высокимъ стволомъ, на пр. породы финиковой пальмы, далѣе *Lodoicea*, *Attalea* и проч., при проростаніи виѣдряются болѣе или менѣе глубоко (до 3 футовъ) въ землю и только на этой глубинѣ стволъ даетъ побочныя корни, съ помощію которыхъ онъ можетъ уже противустоять бурямъ. По этому образованіе корней у односѣмядольныхъ растений находится въ связи съ зародышникомъ, т. е. съ образовательною тканью, находящеюся при основаніи ихъ ствола. У двусѣмядольныхъ растений можно найдти зародышникъ развѣ только въ молодомъ росткѣ подъ стволовою почкою, но никогда въ самомъ растеніи; стволъ и корень у этихъ растений, перѣдко разграниченныя въ самомъ зародышѣ, и въ послѣдствіи представляютъ постепенный переходъ отъ одного къ другому.

Въ корнѣ двусѣмядольныхъ растений дѣятельность кольца утолщенія не прекращается; отношеніе сосудистыхъ пучковъ къ полярному такое же, какъ и въ стволѣ. По этому корень имѣетъ центральную сердце-

вицу, кругъ, составленный изъ сосудистыхъ пучковъ, или слой древесины, и кору. Но иногда степень развитія и расположеніе элементарныхъ частей въ этихъ органахъ отличается отъ таковыхъ же въ стволѣ; такъ на пр. внѣшняя часть коры на корнѣ нашихъ деревьевъ засыхаетъ весьма рано; слой кожистой пробки (Periderma), образовавшіеся въ питательной ткани коры, затрудняютъ сообщеніе соковъ съ внѣшними слоями, отчего наружная часть коры засыхаетъ; по этому органы, встрѣчающіеся только въ этой части, часто не бываютъ въ корнѣ. Кора на стволахъ пихты, ели и сосны имѣетъ смолистые каналы, тогда какъ ихъ нѣтъ въ корѣ, покрывающей корни. Это отличіе ствола отъ корня можно замѣтить уже при проростаніи (стр. 79); внѣшняя кора, лежащая у нашихъ лиственныхъ и хвойныхъ деревьевъ подъ сѣмядолями, засыхаетъ; напротивъ, посверхъ сѣмядолей, гдѣ она бываетъ одѣта настоящею верхнею кожицею, нерѣдко съ дыхальцами, эта кора сохраняется гораздо долѣе; кожистая пробка (Lederkork) образуется здѣсь несравненно позже, и именно, или непосредственно подъ верхнею кожицею, или по крайней мѣрѣ вблизи ея. По этому, за неимѣніемъ другихъ данныхъ, я принимаю часть зародыша, находящуюся подъ сѣмядолями, за корень, но не придаю этому объясненію особенной важности.

За типъ настоящаго стержневаго корня мы возьмемъ одно изъ корнеплодныхъ растений (морковь, свекла (Daucus, Beta и т. д.); ни у одного изъ нашихъ деревьевъ я не находилъ столь характернаго главнаго корня. Какъ вѣтви и вѣтки на деревѣ иногда бываютъ толще, чѣмъ главный побѣгъ, такъ и боковые корни часто бываютъ гораздо толще и роскошнѣе

главнаго корня, изъ котораго они образовались. Какъ засохшій главный побѣгъ на деревѣ часто замѣняется боковымъ (стр. 156), такъ и побочные корни могутъ замѣнять главный, когда снѣгъ пропадетъ. У взрослога дерева весьма рѣдко можно отличить главный корень отъ побочныхъ; даже у дуба, бука и пихты, имѣющихъ столь сильно развитый главный корень въ первые годы ихъ жизни, послѣдшій часто замѣняется современнымъ побочными. У ели, уже на пятомъ или шестомъ году ея возраста, горизонтальные боковые корни болѣе развиты, чѣмъ вертикальный главный корень. Каждый боковой корень можетъ, какъ кажется, сильно развиться при благопріятныхъ условіяхъ и замѣнить отчасти главный корень.

Природа поступила въ этомъ случаѣ мудро; дерево, которому часто приходится расти чрезвычайно долго, будучи всегда укрѣплено въ землѣ, не можетъ получить пищи, за исключеніемъ атмосферы, ни откуда, какъ только изъ почвы, въ которой прѣдятся его корни. Но эта почва, именно въ лѣсистыхъ мѣстностяхъ, не вездѣ одинакова; можетъ быть она имѣетъ нѣкоторыя свойства въ одномъ, чѣмъ въ другомъ слоѣ: корни, смотря по древесной породѣ, укореняются въ землѣ различно, то поверхностно, то глубоко; они развиваются тѣмъ роскошнѣе, чѣмъ болѣе находятся въ почвѣ свойственной для себя пищи; гдѣ нѣтъ послѣдней, тамъ и они останавливаются въ своемъ развитіи; по этому можно заставить дерево укореняться болѣе поверхностно или на большую глубину, помѣстивъ благопріятный для него слой почвы мельче или глубже. Ель и пихта пронѣдряются своими корнями въ трещины скалъ, наполненныхъ продуктами вывѣтриванія и гніенія; если одинъ изъ корней по-

падетъ на бесплодную почву, въ которой боковые его корешки не находятъ новой для себя пищи, то онъ засыхаетъ; между тѣмъ какъ другіе боковые корни того же дерева, попавши въ благоприятную почву, развиваются роскошно.

Отъ величины вѣточки корня зависитъ и величина боковыхъ, выходящихъ изъ нея корешковъ; на слабыхъ корняхъ развиваются и слабыя корневыя почки, сердцевина которыхъ въ такомъ случаѣ очень мала, такъ что ее часто съ трудомъ можно замѣтить; тогда какъ другія вѣтки корня того же растенія имѣютъ несравненно большую сердцевину. У пихты, у которой тонкіе боковые корни, въ случаѣ горизонтальнаго распространенія ихъ, развѣтвляются дихотомически, подобно игламъ на вѣткахъ (Табл. 1, фиг. 18), замѣчается только два зачатка сосудистыхъ пучковъ; но не смотря на то, такая корневая вѣтка можетъ быть толстымъ корневымъ, и въ такомъ случаѣ, въ сердцевинной его трубкѣ можно найти и въ послѣдствіи эти два первичные сосудистые пучка, равно какъ и длинную сердцевину; между тѣмъ какъ у другихъ корней того же дерева эта послѣдняя представляется круглою.— Сосна даетъ сравнительно мало боковыхъ корней, которыхъ главныя и второстепенныя развѣтвленія обыкновенно бываютъ толще, чѣмъ у пихты. Только молодыя части сосноваго корня имѣютъ, какъ кажется, способность давать боковые корни; но старыя не даютъ ихъ вовсе, вѣроятно, въ слѣдствіе образованія устарѣвшей коры (Vorke). При пересадкѣ сосны надобно обращать должное вниманіе на это обстоятельство. Вообще кажется, что помертвѣніе наружной коры затрудняетъ образованіе новыхъ боковыхъ корней; но этому новые боковые корешки

развиваются преимущественно изъ молодыхъ частей корня.

Мы еще слышкомъ мало изслѣдовали корень, чтобы рѣшить, какою частію онъ всасываетъ почвенную пищу. Этотъ вопросъ можетъ разрѣшиться только познаніемъ анатомическаго строенія корня.

Если мы рассмотримъ проростающій жолудь, то увидимъ, что прежде всего изъ сѣмянной шелухи выходитъ стержневой корень. Этотъ корень вначалѣ безцвѣтный или блѣдножелтый, покрытый волосистымъ пушкомъ до самой верхушки, оканчивающейся чехликомъ, становится во время возрастанія своей верхушки сзади темнѣе; внѣшнія части коры, вслѣдствіе образовавшейся коркостой пробки, дѣлаются бесочными; верхняя кожица, съ ея волосками, засыхаетъ, принимая бурый цвѣтъ, тогда какъ нѣжная верхнеклеточная ткань на растущей верхушкѣ покрывается новыми волосками. Изъ главнаго корня постепенно вырастаютъ молодые боковые корешки, которые, за исключеніемъ части, покрытой чехликомъ, тоже бываютъ вначалѣ безцвѣтны. Они удлиняются своею верхушкою; внѣшняя кора ихъ, какъ и на главныхъ корняхъ, засыхаетъ, начиная отъ основанія.

Что сказано о дубѣ, можетъ, болѣе или менѣе, отпоситься ко всѣмъ мною изслѣдованнымъ растеніямъ. У всѣхъ растеній самая молодая часть корня, на сколько она не покрыта чехликомъ, одѣта или нѣжными волосками, или не менѣе нѣжною верхнею кожицею, пленочкою (Epithelium), тогда какъ всѣ, болѣе старыя, уже побурѣвшія части корня покрыты пробковымъ слоемъ. Только самая молодая часть корня, безцвѣтная или желтоватая, непокрытая пробкою, можетъ всасывать почвенную пищу; старѣвшія бурья

части его, по причинѣ пробковаго своего слоя не могутъ всасывать растворимыхъ веществъ. Самую пѣжкую часть корневой верхушки лѣсоводъ весьма справедливо называетъ всасывающимъ органомъ корня. Растеніе засыхаетъ въ водѣ, если его корни находятъ посверхъ воды послѣдней.

Волоски, паходящіеся на верхушкѣ корня, такъ пѣжны, такъ гигроскопичны, что, будучи вынуты изъ влажной почвы или изъ воды, засыхаютъ почти мгновенно; по этому они очень жадно всасываютъ влагу. Чтобы изучить волоски, покрывающіе верхушки корней нашихъ лѣсныхъ деревьевъ, нужно быть очень осторожнымъ, именно: вынуть корень изъ земли, должно мгновенно опустить его въ сосудъ съ водою; обмывши тщательно корень, мы найдемъ, у дуба и бука, а также у ели и сосны, пѣжные корневыя волоски, въ большемъ числѣ или большей величины, смотря по древесной породѣ. На пихтовомъ корнѣ я могъ замѣтить только пѣжную пленочку, не отыскавъ волосковъ. Я предполагаю однако, что здѣсь имѣеть вліяніе и мѣстопахожденіе дерева; кажется, что корневыя волоски образуются въ меньшемъ количествѣ на плодоносной и въ большемъ на безплодной почвѣ. Корневыя волоски, безъ сомнѣнія, увеличиваютъ всасывающую поверхность и, гдѣ пѣтъ ихъ, тамъ слѣдовательно достаточно меньшей поверхности — для всасыванія питательныхъ веществъ; гдѣ имѣется много корневыхъ волосковъ, тамъ или весьма ограничена всасывательная способность паружной кожицы, или сами растенія требуютъ много почвенной пищи. У пихты мы находимъ безчисленное количество маленькихъ боковыхъ корешковъ, которые обыкновенно весьма скоро засыхаютъ, замѣняясь постоянно новыми;

здѣсь, повидимому, число этихъ всасывающихъ корешковъ замѣняетъ дереву недостатокъ въ корневыхъ волоскахъ. Сравнительное изученіе многихъ растеній вѣроятно дало бы, и въ этомъ отношеніи, превосходные результаты; но подобныя наблюденія требуютъ крайней осмотрительности. Я даже не вполнѣ убѣжденъ, не смотря на всю предосторожность, въ достоверности моихъ собственныхъ изслѣдованій, а потому и стану продолжать ихъ. До сихъ поръ доказано только то, что каждое дерево всасываетъ почвенную пищу только нѣжными верхушками своихъ корней, и что старѣйшія, бурья частіи послѣднихъ неспособны для этого.

Толщина корня соотвѣтствуетъ толщинѣ его верхушки; то, что лѣсоводъ называетъ всасывающимъ корешкомъ (Saugwurz) (Табл. 1, фиг. 18 r) отличается отъ маленькихъ боковыхъ корней (r'') только величиною. Такъ какъ жизнедѣятельность кольца утолщенія въ корнѣ двусѣмядольныхъ растеній не прекращается, то изъ корня ихъ могутъ постоянно развиваться новые боковые корешки; напротивъ у односѣмядольныхъ и, вѣроятно, у тайнобрачныхъ растеній, у которыхъ жизнедѣятельность кольца утолщенія весьма скоро прекращается, боковые корешки могутъ развиваться только изъ молодыхъ частей корня. Если у какого нибудь двусѣмядольнаго растенія случайно засохнетъ или будетъ умышленно обрублена верхушка корня, то изъ старой части послѣдняго вырастетъ новый боковой корень, въ замѣнъ обрубленной верхушки. Если же засохнетъ молодая часть корня односѣмядольнаго растенія, то изъ нея, сколько мнѣ извѣстно, не можетъ образоваться новая корневая вѣтка.

Для образованія новаго боковаго корня, какъ и для

образованія каждой почки (стр. 101) нужна образовательная ткань, съ лежащимъ въ ней сосудистымъ пучкомъ. Зародышъ грецкого орѣха служитъ этому лучшимъ примѣромъ. На поперечномъ разрѣзѣ весьма толстаго стержневого корня видно кольцо утолщенія, въ которомъ сосудистые пучки (я насчиталъ ихъ отъ 4 до 6) лежать, какъ у крапивы, далеко другъ отъ друга. Только тамъ, гдѣ есть сосудистый пучокъ, развивается боковой корень. Въ стержневомъ корешкѣ ростка сосудистые пучки проходятъ прямо внизъ, а потому, соотвѣтственно имъ и боковыя корневая вѣточки образуютъ вертикальные ряды. Вишняя кора этого стержневого корня растрескивается, образуя въ послѣдствіи устарѣвшіе слои (Borke).

Деревья, съ глубоко пронѣдряющимися корнями, требующія для надлежащаго возрастанія опредѣленнаго рода почвы, иногда растутъ въ первые годы хорошо; но потомъ вдругъ начинаютъ чахнуть; или же на оборотъ, они растутъ въ первые годы дурно, а потомъ все лучше и лучше. Причину такого успѣшнаго или неуспѣшнаго произрастанія дерева въ извѣстный періодъ жизни надобно искать въ свойствахъ почвы. Если подъ верхнимъ, благоприятнымъ для дерева растительнымъ слоемъ лежитъ дурная подпочва, то дерево будетъ рости сначала успѣшно, но начнетъ чахнуть, какъ скоро верхушки его корней достигнутъ подпочвы. Если же на оборотъ почва хороша, а подпочва дурна, то дерево вначалѣ чахнетъ; а потомъ, когда верхушки его корней достигнутъ подпочвы, растетъ роскошно. Глубина подпочвы имѣетъ важное вліяніе на возростаніе пихты и всѣхъ деревьевъ, укорениющихся глубоко, и напротивъ, маловажное на деревьяхъ, съ поверхностно идущими корнями, на пр. ель и тополь.

При пересадкѣ молодаго деревца, въ пору растительности, отрываются многія корневыя вѣточки. Если деревцо будетъ не тотчасъ зарыто въ приготовленную для него ямку, то неповрежденныя, весьма цѣбныя верхушки корешковъ, даже если ихъ осторожно вынимали изъ земли, засыхаютъ. Дерево не могло бы расти, если бы старѣйшія части его корня не имѣли способности образовать новыя верхушки корешковъ, т. е. новыя боковыя корешки; а эта способность, смотря по древесной породѣ, бываетъ весьма различна. Только немногія растенія можно пересаживать въ соку, безъ вреда для нихъ. Молодое лѣсное или фруктовое деревцо, будучи вынуто, во время ранней веспы или поздней осени, изъ земли, можегъ пролежать цѣлыя дни съ непокрытыми корнями, его можно пересылать далеко; корни его, будучи пересажены въ новую почву, примутся вновь въ свое время. Въ корневыхъ вѣточкахъ жизнедѣтельность прекращается осенью и зимою, потому что въ это время поверхность ихъ засыхаетъ; но какъ скоро эти верхушки начнутъ весною расти, то пересадка деревцевъ становится рысковою. Слой помертвѣвшихъ или превратившихся въ пробку клѣточекъ, составляющихъ старую кору на корнѣ, подобно устарѣвшимъ слоямъ коры (Borke) на стволѣ, нарушаетъ всасываніе почвенной пищи и испареніе. Поврежденія корневыхъ вѣточекъ при пересадкѣ бываютъ несравненно опаснѣе для сосны, чѣмъ для пихты; потому что изъ старыхъ частей сосноваго корня, покрытыхъ особенною, отжившею свой вѣкъ корою, чрезвычайно рѣдко образуются новыя боковыя корешки.

Мы уже видѣли, что только молодые кончики корней всасываютъ почвенную пищу; по мѣрѣ постепен-

паго возрастанія окончности корня, засыхаетъ наружная его кожица, усыпанная волосками. Такимъ образомъ, часть корня, предназначенная для всасыванія пищи, подвигается все дальше, приходя въ соприкосновеніе съ другими составными частями почвы. Этимъ объясняется, отчего растеніе можетъ воспринимать изъ почвы въ значительномъ количествѣ даже такіа вещества, которыхъ въ ней очень мало; окончности корешковъ его подвигаются все дальше; но останавливаются ли они на долго въ томъ мѣстѣ, гдѣ почва богаче питательными веществами; обнаруживаютъ ли они на такомъ мѣстѣ свою дѣятельность долѣе обыкновеннаго, и теряютъ ли они способность всасывать растворенныя вещества, вслѣдствіе образовавшейся въ ихъ корнѣ пробки, уже тогда, когда нечего больше всасывать? Всѣ эти вопросы я разрѣшить еще не въ состояніи. Равнымъ образомъ еще не рѣшено: дѣйствительно ли корневой чехликъ вовсе не можетъ всасывать питательныхъ веществъ? служить ли онъ только для охраны точки роста? Что чехликъ засыхаетъ извнѣ, и, при продолжительномъ возрастаніи верхушки корня, помощію точки роста, замѣняется изнутри новыми слоями, это можно доказать положительно. Но препятствуетъ ли пробковый слой, образующійся въ корневой корѣ, только испаренію жидкости, всосанной дѣятельными верхушками корней, или же пробка своею скважностію способствуетъ еще при этомъ сгущенію газовъ, находящихся въ почвѣ и проводитъ ихъ въ дѣятельную ткань коры? Это еще тоже не доказано.

Нѣтъ сомнѣнія, что корневой чехликъ весьма важенъ для растенія, охраняя точку роста отъ напора почвы, въ которой корни пропѣдряются впередъ. При-

рода строго слѣдуетъ своимъ законамъ; даже и тѣ корни, которымъ неужно преодолевать сопротивленія почвы, на пр. воздушные корни у ятрышниковъ, и плаваюшіе корни ряски имѣютъ чехликъ. Корневой чехликъ прежде всего замѣченъ у ряски и служилъ для нея особеннымъ признакомъ; тогда какъ этотъ чехликъ встрѣчается безъ исключенія вездѣ, составляя характеристику каждаго настоящаго корня.

Образованіе такъ называемаго корневаго покрова (Wurzelhülle) у ятрышниковъ зависитъ, можетъ быть, отъ сказаннаго свойства корневой коры засыхать извнѣ. Корневой покровъ у нѣкоторыхъ видовъ ятрышника усѣянъ длинными волосками и засыхаетъ скоро; иногда въ немъ замѣчаются красивыя формы утолщенія клеточныхъ стѣнокъ.

Корневья губочки (Wurzelschwammchen) и изверженія корней, о которыхъ прежде такъ много сочиняли, основывались на ложномъ понятіи. Часть чехлика, уже засохшую, и засохшія клеточки коры, которая иногда приподнимаетъ побочный корень, прорывая кору, принимали прежде за корневья губочки, приписывая имъ способность, подобно губкѣ, всасывать изъ почвы влажнсть. Думали также, что изверженія корней портили почву, полагая, что растеніе, посредствомъ своихъ корней, извергало вредныя вещества; тогда какъ напротивъ, оно истощаетъ почву только потому, что *извлекаетъ* изъ нея растворимыя вещества. Корень, уже по одному анатомическому своему строенію, можетъ выдѣлять изъ себя вещества только въ самомъ маломъ количествѣ. Мы видѣли, какъ скоро засыхаетъ на немъ наружная кора; сверхъ того, съ каждымъ вновь образовавшимся устарѣвшимъ

слоемъ корневой коры *нарушается* какъ всасываніе, такъ и *выдѣленіе* растворимыхъ веществъ.

Корни одного растенія извлекаютъ изъ почвы иныя вещества, чѣмъ другіе; если бы верхушка корня оставалась постоянно на одномъ и томъ же мѣстѣ, то растенію скоро не достало бы пищи. Поле, бывшее нѣсколько лѣтъ сряду подъ хлѣбомъ, полезно засѣвать на одинъ годъ другимъ какимъ либо растеніемъ. На этомъ основывается въ сельскомъ хозяйствѣ плодосмѣнный сѣвооборотъ; надо знать, что нужно для каждаго растенія, что оно беретъ изъ почвы и какъ вознаградить то, что взято изъ послѣдней. Удобреніе составляетъ для почвы богатый источникъ питательныхъ веществъ; изъ него преимущественно образуются растворимыя перегнойныя кислоты, (источниковая и осадко-источниковая) играющія такую важную роль въ процессѣ питанія растений. Лѣсъ удобряется самъ собою листоваломъ и мохомъ, растущимъ на влажной лѣсной почвѣ. Въ каждомъ, сколько нибудь правильно-устроенномъ лѣсохозяйствѣ воспрещается вывозить листь или мохъ изъ лѣсу. Лѣсные участки, принадлежащіе общинамъ, въ которыхъ лѣсной уставъ соблюдается не слишкомъ строго, именно, гдѣ смотрятъ сквозь пальцы за вывозкою изъ лѣсу листьевъ и моху, заключаютъ въ себѣ деревья, худшія какъ по вышинѣ такъ и по толстомѣрности, въ сравненіи съ тѣми сосѣдними лѣсами, гдѣ листь и мохъ гниютъ на мѣстѣ. Лѣсъ, съ продолжительнымъ оборотомъ рубки, не нуждается въ плодосмѣнномъ хозяйствѣ.

Корень двуѣмядольныхъ растеній, какъ и стволъ, растетъ ежегодно въ толщину, образуя столь же ясно, какъ и послѣдній, годичные слои. Въ корнѣ древесина имѣетъ такое же строеніе, какъ и въ стволѣ, но

только въ первомъ она легче. Годичные слои обыкновенно шире, чѣмъ въ стволѣ; въ нихъ преобладаютъ болѣе широкія и не столь утолщенные древесинныя клѣточки, такъ называемая весенняя древесина. По этому корневая древесина вообще даетъ болѣе скважистый уголь, который хотя вспыхиваетъ сильнѣе, но даетъ меньше жару, чѣмъ древесина ствола. Въ сосновыхъ корняхъ содержится много смолы. Для приготовленія пороха, гдѣ нуженъ рыхлый уголь, можетъ быть, было бы еще лучше употреблять корни, нежели стволы липы и черемухи. У гѣхъ хвойныхъ деревьевъ, въ стволѣ которыхъ находится смолистые ходы, послѣдніе встрѣчаются и въ корневи древесинѣ; если нѣтъ ихъ въ стволѣ, то не бываетъ и въ корнѣ. Вообще, корневая древесина несравненно богаче смолою, чѣмъ древесина ствола; у лиственницы корневая древесина желтовата. Въ сердцевинѣ молодыхъ боковыхъ пихтовыхъ корней находятся вмѣстилища, наполненные смолою, которыхъ я не находилъ въ вѣткахъ.

Большая величина весеннихъ и лѣтнихъ древесинныхъ клѣточекъ въ корнѣ обуславливаетъ у хвойныхъ деревьевъ образованіе двойныхъ рядовъ точекъ (Tüpfel) на этихъ клѣточкахъ. *Agaricia*, не растущая въ нашихъ странахъ, имѣетъ также и въ стволѣ древесинныя клѣточки съ двойнымъ рядомъ течекъ, чего не бываетъ у нашихъ хвойныхъ деревьевъ. Нашъ бурый каменный уголь часто состоитъ изъ дерева, которое по этой особенности почитается за араукарію. Но такъ какъ въ корневи древесинѣ у пихты, ели, сосны и лиственницы имѣются подобныя клѣточки съ двойными рядами точекъ, то весьма можетъ статься, что иногда мнимая *Agaricia* до-историческаго періода была не иное что, какъ корни еще нынѣ существующ-

щихъ хвойныхъ деревьевъ нашего пояса. Кто же знаетъ древесину араукариі, тотъ, конечно, никогда не смѣшаетъ ее съ корнемъ нашихъ хвойныхъ деревьевъ.

Корневая кора у нашихъ деревьевъ вообще таже, что и кора на стволѣ. У хвойныхъ деревьевъ съ настоящими смолистыми ходами, образующимися только въ первичной части коры, на пр. у пихты, ели и сосны, не бываетъ смолистыхъ ходовъ въ корневой корѣ, потому что она весьма рано засыхаетъ. Но у лиственницы встрѣчаются и въ корнѣ маленькія, круглыя, наполненныя смолою вмѣстилища. Дубная часть коры развивается въ корнѣ нѣкоторыхъ деревьевъ, на пр. бука, слабѣе, чѣмъ въ стволѣ. У бука и пихты кора остается гладкою и на корнѣ, не образуя устарѣвшихъ пробковыхъ слоевъ (Borke); напротивъ у ели, сосны и лиственницы на корнѣ образуются такія же чешуйчатые слои устарѣвшей коры, какъ и на стволѣ; на березовомъ корнѣ бываетъ такая же кожистая кора (береста, Lederkork), какъ и на стволѣ. Свойства коры, одѣвающей корень, весьма важны для его жизни. У пихты, даже на старыхъ корневыхъ вѣткахъ, вслѣдствіе того, что на нихъ не засыхаютъ даже внѣшніе слои коры, могутъ образоваться корневые почки; напротивъ у сосны, корневые почки могутъ развиваться только на молодыхъ частяхъ корня, еще неокрытыхъ устарѣвшими слоями коры.

Въ паренхимѣ корневой коры мы находимъ почти тѣже вещества, что и въ соответственныхъ мѣстностяхъ коры на стволѣ, крахмаль и т. д. смотря по виду растенія. Но листовелень (хлорофиллъ), находящійся почти вездѣ въ дѣятельныхъ частяхъ коры молодыхъ стволовъ, никогда не встрѣчается въ корнѣ.

Свѣжая корневая кора пихты бываетъ красновата, стволъ же этого дерева покрытъ блѣдно-желтою корою; свойственныя пихтѣ развѣтвленныя лубяныя клѣточки находятся въ корѣ какъ на корнѣ, такъ и на стволѣ. Вообще все клѣточки корневой коры шире, чѣмъ въ корѣ ствола.

Если побочный корень начинается у кольца утолщенія ствола или корня, то сначала образуется, какъ это видно на поперечномъ и продольномъ разрѣзѣ, небольшой клѣточный конусъ, обращенный своимъ основаніемъ къ кольцу утолщенія; вначалѣ его трудно отличить отъ побочной стволовой почки, образующейся такимъ же образомъ; но онъ скоро принимаетъ характеръ корневой почки (ср. стр. 123), когда надъ точкою его роста образуется нѣсколько слоевъ клѣточекъ. Эти слои, развивающіеся надъ дѣятельною верхушкою (точкою роста), служащею для образованія клѣточекъ, составляютъ первые зачатки корневого чехлика и бываютъ замѣтны уже до выхода молодого корня изъ коры; находясь въ послѣдней, корневая почка питается на счетъ содержаемаго клѣточекъ коры; эти клѣточки мало по малу исчезаютъ около молодого корня. Кольцо утолщенія замѣчается въ корневой почкѣ прежде, чѣмъ она выйдетъ изъ коры; скоро за тѣмъ развиваются и сосудистые пучки, начинаясь отъ кольца утолщенія материнскаго ствола или корня.

На поперечномъ и продольномъ разрѣзахъ старыхъ главныхъ корней, раздѣлившихся на боковыя вѣтви, весьма часто встрѣчаются, рядомъ съ боковыми корешками, выходящими изъ кольца утолщенія главнаго корня, боковые корешки, начинающіеся отъ середины древесинаго слоя и сверхъ того еще другіе, выхо-

дище, повидимому, отъ сердцевинной трубки. Эти различія вполне объясняются способомъ возростапія древесиннаго слоя въ каждомъ корнѣ и стволѣ. Такъ какъ сердцевинная трубка образуется прежде всего въ древесинномъ слоѣ; то выходящіе изъ нея боковые корни старѣе тѣхъ, которые начинаются отъ середины древесиннаго слоя; боковые же корни, начинающіеся у кольца утолщенія, образовались весьма недавно. Тоже самое можно сказать и о каждой вѣткѣ, развившейся изъ побочной почки; чѣмъ ближе начинается первая къ сердцевинѣ, тѣмъ будетъ старше.

Корневая почка, подобно побочной стволовой, можетъ образоваться на любомъ мѣстѣ дѣятельнаго кольца утолщенія, какъ на стволѣ, такъ и на корнѣ; свойство коры то мѣшаегъ, то благопріятствуетъ ея образованію (стр. 234).

Размноженіе корня, вслѣдствіе дѣленія точки роста самой верхушки его, случается рѣдко. Равнымъ образомъ и дѣленіе точки роста стволовой почки случилось наблюдать еще очень рѣдко. Помощію дѣленія верхушки корня развѣтвляются лопастные (gelappten) или раздѣленные (zertheilten) ятрышниковыя клубни (*Orchis latifolia*, *Nabenaria*, *Gimnadenia*), далѣе клубневидныя возвышенія на корняхъ весьма молодыхъ ольховыхъ деревцовъ, равно какъ и странной формы воздушные корни у саговиковъ (стр. 132). Клубовидныя наплывы на ольховыхъ корняхъ, которые, при благопріятныхъ условіяхъ, постепенно развиваются изъ сказанныхъ маленькихъ возвышеній и встрѣчаются, въ большей или меньшей степени развитія, (по крайнеи мѣрѣ въ Шварцаталѣ) у каждой ольхи, суть не нормально разросшіяся многочисленныя корневыя почки, изъ которыхъ недоразвился настоящій

корень; по моему мнѣнію, ихъ можно сравнить съ такъ называемою громовою метлою, представляющею неправильное разрастаніе вѣтвей. Эти корневые наплывы нерѣдко достигаютъ у ольхи величины грецкаго орѣха, или маленькаго яблока. Повидимому, они развиваются по преимуществу въ томъ случаѣ, когда корень ольхи разстилается въ илѣ.

Воздушные корни у саговиковъ, выходя надъ почвою, разстилаются по ней. У *Ceratozamia muricata* состоятъ они изъ длинныхъ, мало развѣтвляющихся корней, изъ которыхъ выходятъ ряды коротенькихъ, звѣздообразно развѣтвленныхъ боковыхъ корешковъ. У *Ceratozamia mexicana* эти боковые корешки сплетаются въ гроздовидный клубокъ. У *Cycas circinalis* точка роста ихъ раздѣляется, образуя три бородавчатыхъ возвышенія, такъ что конецъ такого воздушнаго корня часто походитъ на малину. Эти побочные корешки выходятъ у кольца утолщенія воздушныхъ корней совершенно нормальнымъ образомъ, но точка роста ихъ дѣлится, какъ скоро они прорвутъ кору на воздушныхъ корняхъ; смотря по способу этого дѣленія, болѣе или менѣе постояннаго, корни получаютъ ту или другую форму (1).

Боковой или побочный корень, какъ я уже высказалъ неоднократно, можетъ образоваться какъ на корнѣ, такъ и на стволѣ способъ развитія его въ обоихъ случаяхъ одинаковъ. У ятрышниковъ побочные корни выходятъ или изъ зародышника подъ стволовою почкою, или впоследствии изъ цвѣточнаго стержня (ствола). Воздушные корни у многихъ тепличныхъ, а также

(1) Flora, 1833. H. Schicht. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Wurzel.

у древовидныхъ папоротниковъ, выходятъ тоже изъ ствола. Каждый сажаецъ ивы и тополя дастъ корни; на пластичатомъ стволѣ *Ripalis*, изъ кажущихся его жилкокъ (собственно говоря изъ его главныхъ и боковыхъ вѣтокъ) образуются корни, которые, какъ и вездѣ, начинаются у кольца утолщенія.

Если что нибудь относится *одно* о растенія, то изъ этого нельзя еще заключить, что тоже самое можетъ всегда относиться и къ *другимъ*; не все растенія даютъ въ одинаковой степени побочные корни. Хвойныя деревья весьма трудно разводятся черенками, потому что изъ ствола ихъ рѣдко выходятъ корневые почки. Напротивъ другія растенія, на пр. тополь, ива, роза, уругая смоковница, *Begonia* и г. д. весьма легко размножаются черенками. Въ этомъ случаѣ, относительно каждаго растенія надобно сообразоваться съ опытными указаніями лѣсовода, сельскаго хозяина или садовода.

Изъ каждаго ствола можетъ развиваться корневая почка, а изъ этой корень; и на оборотъ, изъ корня могутъ образоваться ствольныя почки, а изъ этихъ вѣтки, которыя могутъ имѣть впоследствии видъ ствола. Каждому изъ насъ извѣстно, что лѣсныя деревья даютъ корневые отпрыски; но не всякая древесная порода одинакова въ этомъ отношеніи; хвойныя деревья не даютъ корневыхъ отпрысковъ; но грабъ, ясень, тополь и ива даютъ ихъ весьма много. У хвойныхъ деревьевъ даже на стволѣ образуется весьма мало побочныхъ ствольныхъ почекъ; почти все почки у хвойныхъ деревьевъ выходятъ изъ пазухи листьевъ. У растеній, легко образующихъ побочныя ствольныя почки, кажется, легко образуются и корневые отпрыски.

Гдѣ корни лежатъ поверхностно, тамъ обыкновенно легче развиваются корневыя отпрыски; напротивъ, на глубже лежащихъ корняхъ рѣдко образуются ствольныя почки. Если кора на корнѣ повредится, на пр. если она будетъ ущемлена на дорогѣ колесомъ и т. п., то даже на тѣхъ деревьяхъ, которыя не даютъ обыкновенно корневыхъ отпрысковъ, на пр. на березѣ, образуется молодой побѣгъ. Это объясняется усиленною дѣятельностію коры на поврежденномъ мѣстѣ. Вообще на всякой поврежденной части коры легче образуются почки, чѣмъ на невреденной. У тополя и дикаго каштана образуются наплывы преимущественно близъ того мѣста, гдѣ обрубленъ сукъ, или гдѣ повреждена кора; даже у пихты иногда образуются на такихъ мѣстахъ побочныя почки. Глазки въ корѣ (*Saumaugen*) (стр. 170) образуются на деревьяхъ преимущественно на пораненныхъ мѣстахъ.

Изъ корня никогда не можетъ образоваться стволъ, а изъ ствола корень. Разказы объ опрокинутыхъ деревьяхъ, у которыхъ вершина превратилась въ корни, а корень въ вершину, если только это правда, можно объяснить тѣмъ, что на вѣткахъ развились корневыя, а на корняхъ ствольныя почки, которыя потомъ правильно развиваясь, могутъ питать опрокинутое дерево. У гіацинтовой луковичы, опрокинутой въ воду, цвѣточная почка растетъ внизъ.

У ятрышника клубень выходитъ изъ корневой почки, которая едва зародившись, развивается надъ собою ствольную почку; здѣсь ствольная и корневая почки вмѣстѣ образуютъ клубневидный наростъ. Въ ятрышниковомъ клубнѣ мы видимъ вверху точку роста ствольной почки, окруженную зачатками листьевъ, снизу же точку роста корневой почки, покрытую,

большою частію, малоразвитымъ чехликомъ; оба эти полюса растительности непосредственно соединяются между собою сосудистымъ пучкомъ.

Способъ, которымъ развѣтвляется главный корень, можетъ быть, болѣе или менѣе постояненъ, въ извѣстныхъ предѣлахъ, для каждой древесной породы; но объ этомъ мы мало или вовсе ничего не знаемъ. Маленькіе боковые корни у пихты расположены двумя рядами.

Многое было описано подъ названіемъ корня, что никогда имъ не было; я самъ считалъ корневище (Rhizom) у *Eriogonum Gmelini* (*), одного изъ рѣдкихъ ятрышниковъ, за настоящій корень; только позднѣйшее изслѣдованіе подобнаго же корневища у другаго ятрышника (*Corallorhiza innata*) открыло мнѣ ошибку. Какъ клубень ятрышниковъ, такъ и корневище ихъ, съ одной стороны имѣетъ значеніе корня, а съ другой значеніе ствола; корневая часть здѣсь недоразвита. Корень никогда не можетъ оканчиваться стволовою почкою, т. е. свободною точкою роста; онъ долженъ всегда оканчиваться точкою роста, покрытою чехликомъ. Корень никогда не можетъ имѣть листьевъ или слѣдовъ ихъ, а если мы находимъ листья на подземной части растенія, то это будетъ подземный стебель, который называется корневищемъ или подземнымъ побѣгомъ.

Такъ какъ изъ точки роста корня не образуются листья, то она не можетъ закрываться охранительными чешуйками; но во всякомъ случаѣ жизнеспособность верхушки корня, какъ и верхушки ствола, въ извѣстное время прекращается, а именно, точка роста

(*) Schacht die Pflanzenzelle стр. 337.

корня закрывается свойственными ей чехликомъ и корою. Равнымъ образомъ и верхушка корня, вслѣдствіе засыханія верхнихъ частей коры, перестаетъ зимою всасывать жидкія питательныя вещества и не растетъ уже болѣе. Жизнедѣятельность корня пробуждается весною раньше разбуханія почекъ; корень начинаетъ расти своею верхушкою, всасывая изъ почвы влажность; въ это время дерево опасно пересаживать на другое мѣсто стр. 229.

Жизнедѣятельность верхушки корня прекращается гораздо позже, чѣмъ у столовой почки; уже осенью, когда растительный процессъ прекращается, верхушка корня, вслѣдствіе засыханія верхнихъ слоевъ ея коры, тоже закрывается. Съ этого времени верхушка корня не всасываетъ уже никакихъ веществъ изъ почвы; но кора ея, покрытая засохшими слоями клѣточекъ (устарѣвшею корою, Borke), удерживаетъ всѣ всосанныя уже вещества; также точно устарѣвшая кора задерживаетъ испареніе изъ ствола. Въ корнѣхъ изслѣдованныхъ мною хвойныхъ деревьевъ, какъ уже сказано, весьма замѣтно преобладаютъ слабо утолщенные древесинныя клѣточки; граница годичнаго слоя состоитъ изъ гораздо меньшаго числа рядовъ сильно утолщенныхъ клѣточекъ, чѣмъ въ стволѣ. Находится ли качество корневой древесины въ связи съ болѣе продолжительнымъ ростомъ верхушки корня (см. стр. 143), объ этомъ я не могу сказать ничего положительнаго.

Побочный или боковой корень весьма рѣдко можетъ перейти въ шипъ (Spina). Въ одномъ изъ берлинскихъ садовъ я видѣлъ, какъ у *Thrinax* (пальмы) побочные корни, вышедшіе изъ ствола, превратились въ шипы, отъ 1 до 2 дюймовъ длины; иногда такой шипъ,

вслѣдствіе образованія боковаго корешка, развѣтвляется подобно шишкамъ у нѣкоторыхъ бобовыхъ растений. Въ такомъ случаѣ точка роста корня деревенѣеть, а чехликъ засыхаетъ (ср. стр. 170 и 202). Жизнедѣятельность точки роста верхушки корня прекращается также и въ другихъ случаяхъ, то ранѣе, то позже. Корневище у *Epipogon* и *Corallorhiza*, какъ уже сказано на стр. 240, имѣетъ верхушку корня, которая уже не растетъ больше. Недоразвитіе точки роста стволовой почки мы уже разсматривали у *Ruscus* и *Ripsalis* (на стр. 152).

Образованіе древесныхъ корней обыкновенно находится въ связи съ образованіемъ вѣтвей; дерево, имѣющее множество вѣтвей, обыкновенно имѣетъ и много корней. Если на одной сторонѣ дерева находится больше вѣтвей, чѣмъ на другой; то на ней обыкновенно находимъ и больше корней; тогда древесинный слой на этой сторонѣ несравненно шире, чѣмъ на той, гдѣ меньше корней и вѣтвей. Образованіе древесины, въ свою очередь, находится въ связи съ образованіемъ коры; чѣмъ шире древесинный слой, тѣмъ толще кора.

Для успѣшнаго возрастанія дерева необходимо, чтобы почвенное и атмосферное питаніе находились въ соразмѣрности; при несоразмѣрно слабомъ развитіи корней не можетъ образоваться широкая вершина дерева. Если при пересадкѣ дерева обрѣзано много его корней, то надобно обрѣзать и вершину его для того, чтобы снова возстановить нарушенное равновѣсіе между вѣтвями и корнями. Число корней всегда строго соответствуетъ числу вѣтвей въ томъ случаѣ, когда природа дѣйствуетъ непринужденно.

Глубоко идущій стержневый корень придаетъ дереву стойкость; такъ, старая пихта противустоитъ

самымъ страшнымъ бурямъ. Напротивъ, поверхностно идущіе боковые корни, безъ глубокаго стержня, даютъ высокому стволу малую опору; такъ ель и тополь, какъ уже сказано въ введеніи этой главы, весьма часто подвергаются вѣтровалу; говорятъ, что и березовые лѣса въ Россіи подвержены тому же. Высокоствольныя пальмы (Phoenix, Lodoicea, Attalea и т. д.), уже при самомъ проростаніи, глубоко вѣдряются въ землю (стр. 88); тогда какъ низкія пальмы (Chamaedorea) проростають на поверхности почвы (стр. 87).—Природа надѣлила растенія и животныхъ всемъ, что необходимо для ихъ существованія.



Г Л А В А VII.

ДРЕВЕСИНА И КОРА.

Древесина различныхъ деревьевъ, необходимая для разнообразныхъ потребностей человѣка, представляетъ нѣкоторыя особенности; не всегда можно древесину *одного* дерева употреблять съ такою же пользою для извѣстной цѣли, какъ древесину *другаго*. *Одна* древесная порода имѣетъ преимущество для подводныхъ построекъ; *другая* принимаетъ лучшую политуру; *третья* имѣетъ большую нагрѣвательную способность. На чемъ основываются эти особенности?

Древесная кора уже снаружи представляетъ большее разнообразіе; на *одномъ* деревѣ кора гладкая, на *другомъ* она устарѣла, истрескалась, отваливается чешуйками; у *одной* древесной породы кора употребляется для дубленія кожъ, у *другой* же кора для этого не годится; изъ коры *одного* дерева вытекаетъ млечный сокъ, содержащій каучукъ; кора *другаго* даетъ хорошіе лубки; кора *третьяго* не даетъ ни луба, ни каучука. Отчего зависятъ эти особенности?

Причина существенныхъ видоизмѣненій древесины и коры заключается въ ихъ внутреннемъ строеніи и химическомъ составѣ; а потому прежде всего разсмотримъ

римъ, какъ образуются древесина и кора, и прослѣдимъ въ общихъ чертахъ ихъ строеніе.

Древесина нашихъ деревьевъ образуется изъ древесинной части (Holzkörper) сосудистыхъ пучковъ, которые растутъ насчетъ своего собственнаго камбія, лежащаго въ кольцѣ утолщенія. Говоря о проростаніи (стр. 78 и 136), мы уже прослѣдили первое появленіе сосудистыхъ пучковъ въ кольцѣ утолщенія. Сосудистые пучки, вначалѣ раздѣленные, какъ въ зародышѣ, такъ и въ молодомъ почечномъ росткѣ, кѣлочками кольца утолщенія, имѣющими здѣсь значеніе первичныхъ сердцевинныхъ лучей, все болѣе и болѣе сближаются другъ съ другомъ, вслѣдствіе того, что древесинная часть ихъ увеличивается въ обѣ стороны. Каждый сосудистый пучекъ, при этомъ разростаніи въ стороны, развѣвляется на извѣстныхъ мѣстахъ. Между первичными сердцевинными лучами, идущими отъ сердцевины въ первичной корѣ, образуются новые, вторичные, сердцевинные лучи, не достигающіе ни до сердцевины, ни до первичной коры.

Серцевинные лучи не проходятъ параллельно чрезъ весь стволъ (какъ это можно бы было предполагать, по поперечному разрѣзу); но они болѣе состоятъ (какъ показываетъ продольный разрѣзъ, сдѣланный въ извѣстномъ касательномъ направленіи) изъ кѣлочныхъ рядовъ то длинныхъ или короткихъ, то широкихъ или узкихъ, лежащихъ между длинными перпендикулярными кѣлочками кружка сосудистыхъ пучковъ (Табл. 6, фиг. 2 и 5 e).

Серцевинные лучи проходятъ какъ чрезъ древесинный слой, такъ и чрезъ кору, развившуюся изъ кольца утолщенія. Кѣпочки сердцевинныхъ лучей обыкновенно удлинены въ горизонтальномъ на-

(Фиг. 46). правленіи, тогда какъ кліточки сосудистаго пучка вытянуты въ направленіи вертикальномъ (Фиг. 46).



Большая часть деревьевъ имѣетъ сердцевинные лучи *одного рода*, у нѣкоторыхъ же широкіе и узкіе сердцевинные лучи лежатъ рядомъ. Если сердцевинные лучи коротки и широки; то древесинныя и сосудистыя кліточки проходятъ между ними болѣе излучисто; если же сердцевинные лучи длинны или очень узки, то послѣдніе проходятъ почти параллельно.

За исключеніемъ Хвойныхъ и Саговиковъ, у всѣхъ деревьевъ въ сердцевинѣ находятся сосуды. Спиральные сосуды обыкновенно встрѣчаются только въ сердцевинной трубкѣ; вмѣсто нихъ у Хвойныхъ и Саговиковъ находятся спирально утолщенныя кліточки. Сосуды, образовавшіеся послѣ и лежаціе въ замкнутомъ слоѣ древесины, имѣютъ почти вездѣ точку; эти сосуды рѣже являются въ видѣ лѣстничныхъ (стр. 37).

У нѣкоторыхъ деревьевъ древесина заключаетъ, кромѣ собственно древесинныхъ кліточекъ и сосудовъ, еще особый родъ кліточекъ, а именно, древесинную паренхиму, состоящую обыкновенно изъ болѣе короткихъ кліточекъ, не имѣющихъ, подобно древесиннымъ, острой верхушки. Эта древесинная паренхима весьма часто содержитъ водоупороды, на пр.

Фиг. 46. Часть поперечнаго разрѣза молодой вѣтки *Cocculus laurifolius*. а— древесинная часть сосудистаго пучка; б— лубяная часть его же; cb— камбій сосудистаго пучка; cbR— кольцо утолщенія; е— сердцевина; f— первичный сердцевинный лучъ (Увелич. 25).

крахмалъ; въ ней, какъ и въ сердцевинныхъ лучахъ, весьма долго, иногда втеченіе нѣсколькихъ лѣтъ, текутъ соки. Напротивъ собственно древесинныя клѣточки и сосуды, образовавшіеся вполнѣ, наполнены воздухомъ. На древесинныхъ вѣточкахъ обыкновенно, и даже, какъ я полагаю, всегда бываютъ точки (стр. 28).

Въ древесинѣ нѣкоторыхъ хвойныхъ деревьевъ встрѣчаются смолистые ходы, т. е. пространства, окруженные неодревеснѣвшими клѣточками, выдѣляющими въ нихъ жидкую въ первое время смолу (Таб. 6, фиг. 4 d).

Замкнутый древесинный слой растетъ, постоянно или периодически, помощію камбія своего сосудистаго пучка, лежащаго въ кольцо утолщенія. Смотря по тому, какъ дерево измѣняетъ свои соки, видоизмѣняется и образованіе его древесины. Древесина, образовавшаяся у нашихъ деревьевъ весною, состоитъ изъ болѣе широкихъ и менѣе утолщенныхъ клѣточекъ, чѣмъ осенняя; зимою древесинный слой уже не растетъ больше. Поэтому, за узкими, сильно-утолщенными древесинными осенними клѣточками, непосредственно слѣдуютъ широкія, мало утолщенные древесинныя клѣточки слѣдующей весны; такимъ образомъ образуются годичные слои, которыхъ не бываетъ, когда дерево растетъ непрерывно. Молодая часть древесины, сердцевинные лучи которой еще наполнены сокомъ, называется *заболонью* (Splint); старѣйшая же часть, не содержащая сока, называется *собственно древесиною* (Kernholz).

Кора деревьевъ и всѣхъ вообще двусѣмядольныхъ растений состоятъ изъ двоякаго рода частей, существенно различныхъ по способу ихъ образованія: изъ *первичной коры*, которая замѣчается уже въ зародышѣ

(стр. п 136) и въ зачаткѣ новаго побѣга (стр. 102) и изъ *вторичной*, впоследствии образовавшейся коры, получившей свое начало отъ кольца утолщенія и камбія сосудистыхъ пучковъ.

Первичная кора вначалѣ бываетъ покрыта только верхнею кожицею (Epidermis), подъ которою впоследствии обыкновенно развивается родъ пробки; она состоитъ далѣе изъ питательной ткани (паренхимы), обыкновенно содержащей въ себѣ листозелень. Сердцевинные лучи не проходятъ по этой части коры, но какъ бы сходятся къ ней. Въ первичной корѣ хвойныхъ деревьевъ образуются смолистые ходы, имѣющіе такое же строеніе, какъ и въ листѣ.

Вторичная, впоследствии образовавшаяся кора, подобно древесинному слою, прорѣзывается сердцевинными лучами; въ ней также образуются лубяные пучки. Между тѣмъ какъ древесинный слой увеличивается вновь образующимися слоями, вторичная кора тоже увеличивается камбіемъ сосудистыхъ пучковъ, совпадающихъ съ кольцомъ утолщенія (стр. 42); такимъ образомъ является новая паренхима коры и новые пучки луба. Вторичная кора образуется нѣкоторымъ образомъ изъ наружныхъ частей сосудистыхъ пучковъ, между тѣмъ какъ внутреннія части ихъ образуютъ древесинный слой.

Зачатки лубяныхъ клѣточекъ не всегда достигаютъ полнаго развитія. У нѣкоторыхъ растений, к. т. у бука, чинара, омель и т. д., лубяныя клѣточки образуются волишь только въ первый годъ существованія коры; у другихъ же растений онѣ никогда не достигаютъ полнаго развитія. Подъ верхнею кожицею первичной коры, болышею частію уже въ первый годъ

существованія вѣтки, образуется пробковая ткань; верхняя кожа, весьма часто имѣющая волоски и дыхальца, засыхаетъ, замѣняясь пробкою. Последняя можетъ образоваться не только въ первичной корѣ, но и въ питательной ткани вторичной коры. Всѣ части, лежація посверхъ пробки, засыхаютъ, потому что она прекращаетъ сообщеніе соковъ между ними и внутренними частями растенія. Часть коры, засохшая, вслѣдствіе образованія пробки, называется *устарѣвшею корою* (Borke Phytidonia).

Способъ образованія устарѣвшей коры, равно какъ и свойство пробки, бываютъ различны, смотря по древесной породѣ. У березы стволъ покрытъ берестою (Periderma), которая отдирается листочками; у пихты и бука кора покрыта такого же рода пробковымъ слоемъ, но который не сдирается листьями. У сосны кора покрыта особенными, очень плоскими чешуйками устарѣвшихъ частей коры; у дуба, тополя и т. д. стволъ покрытъ снаружи толстою, истрескавшеюся устарѣвшею корою.

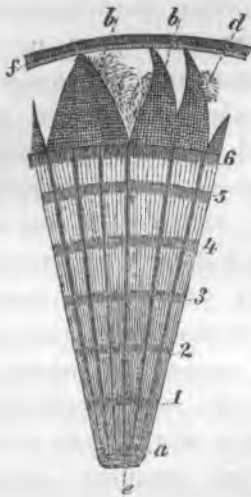
Паренхима коры у нѣкоторыхъ деревьевъ деревенеетъ на извѣстныхъ мѣстахъ и извѣстнымъ образомъ, на пр. у бука и чинара; у другихъ же деревьевъ этого не бываетъ. Лубяныя клѣточки коры у нѣкоторыхъ деревьевъ сильно утолщаются, даже деревенеютъ, тогда какъ у другихъ онѣ остаются впродолженіе многихъ лѣтъ мало утолщенными и изобилуютъ сокомъ.

Непосредственно около развившихся вполнѣ лубяныхъ пучковъ я находилъ у всѣхъ деревьевъ нѣсколько рядовъ короткихъ клѣточекъ, заключавшихъ большіе кристаллы, вѣроятно, гипса. Въ питательной ткани коры многихъ деревьевъ встрѣчаются сверхъ того

сростки кристалловъ. Водоуглероды, к. т. крахмалъ, а также пигменты и смолы суть продукты паренхимы коры. Листозелень находится преимущественно въ наружныхъ частяхъ дѣятельной коры. Млечный сокъ, заключающій каучукъ и алкалоиды, между которыми часто встрѣчаются страшные яды, выдѣляется въ лубяныхъ клѣточкахъ нѣкоторыхъ растеній. Дубильное вещество содержится въ одной корѣ въ большемъ, въ другой въ маломъ количествѣ.

Камбій или образовательная ткань, находящаяся между корою и древесиною у нашихъ деревьевъ, состоитъ изъ болѣе или менѣе удлинненныхъ нѣжностѣчатыхъ клѣточекъ, которыя чрезъ постоянное дѣленіе образуютъ опредѣленнымъ образомъ съ одной стороны новыя древесинныя и сосудистыя, а съ другой новыя лубяныя клѣточки и новую паренхиму коры. Древесинная клѣточка образуется чрезъ продольное дѣленіе клѣточки камбія; вслѣдствіе чего образуются двѣ, съ самаго начала удлинненныя древесинныя клѣточки; лубяныя клѣточки образуются отъ такого же продольнаго дѣленія, но кажется, что при этомъ въ одной материнской клѣточкѣ часто развивается болѣе двухъ дочернихъ. Паренхима коры, равно какъ и клѣточки сердцевидныхъ лучей, образуются чрезъ продольное дѣленіе, вслѣдъ за которымъ слѣдуетъ дѣленіе поперечное; или же только посредствомъ одного послѣдняго, отчего оба сказанные рода клѣточекъ съ самаго начала бываютъ короче. Сосудистыя клѣточки образуются прямо изъ камбіальныхъ, увеличиваясь преимущественно въ ширину; боковая стѣнка ихъ утолщается, поперечныя же постепенно всасываются. Древесинный слой увеличивается, помощію камбія, на *внѣшней* своей сторонѣ; кора же растетъ, по-

средствомъ того же камбiя, на *внутренней* своей сторонѣ. Вѣшняя, старѣйшiя части коры или засыхаютъ, или же продолжаютъ расти. Въ первомъ случаѣ на корѣ появляются трещины, при чемъ устарѣвшiя части ея у большей части деревьевъ отваливаются известнымъ образомъ; въ другомъ случаѣ кора остается (Фиг. 47).



гладкою, растягивается; при чемъ между старыми клѣточками въ известномъ порядкѣ помѣщаются новыя; кора на такихъ деревьяхъ (букъ и лихты) бываетъ покрыта упругою, долго не засыхающею кожистою пробкою (Фиг. 47).
Разсмотрѣвъ, какъ образуются древесина и кора и какъ онѣ устроены вообще, изслѣдуемъ теперь въ частности строенiе нѣкоторыхъ, болѣе известныхъ древесныхъ породъ. Между тѣмъ какъ кора существенно развится, смотря по возрасту вѣтки, свойства древесины не измѣняются, какъ скоро стволовая часть перестанетъ расти въ длину; только сердцевинная трубка, какъ старѣйшая часть древесиннаго слоя, устроена иначе, чѣмъ послѣдующiе слои древесины. Серцевинная трубка образуется въ то время, когда стволовая часть еще удлиняется; собственно же дре-

Фиг. 47. Поперечный разрѣзъ липовой вѣтки. а—серцевинная трубка, в—лубяная часть сосудистыхъ пучковъ, с—питательная ткань коры. d—граница между древесиною и корою (весь камбiй, е—серцевина, f—первичная кора. 1—8 границы годичныхъ слоевъ (Увелич. 3 разъ).

весина образуется уже тогда, когда вѣтка или стволъ не растутъ болѣе въ длину. Поэтому у вѣхъ деревьевъ въ сердцевинной трубкѣ встрѣчаются спиральныя и кольчатые сосуды, тогда какъ ихъ нѣтъ въ древесинѣ большей части деревьевъ, образовавшейся послѣ. У драцены и у тѣхъ пальмъ, которыхъ стволъ утолщается долго, прежде образовавшіеся сосудистые пучки тоже имѣютъ другое строеніе, чѣмъ въ послѣдствіи разившіеся. Тогда уже, когда стволовая часть не удлиняется болѣе, у драцены появляются точечныя древесинныя клѣточки (1). Развѣтвіе настоящихъ древесинныхъ клѣточекъ, равно какъ и сѣтчатыхъ или точечныхъ сосудовъ, по видимому, не совмѣстно съ удлиненіемъ той части ствола, въ которой они образовались; напротивъ того спиральныя и кольчатые сосуды, по видимому, не мѣшаютъ удлиненію ствола.

Въ растеніи, развившемся весною изъ зародыша, или въ вѣткѣ, образовавшейся весною изъ почки, древесина уже осенью представляетъ вѣ особенности, свойственныя этому растенію или вѣткѣ; уже въ однолѣтнемъ деревцѣ можно отличить осеннюю древесину отъ весенней. Въ это же время замѣчаются уже и смолистые ходы въ древесинномъ слоѣ того хвойнаго дерева, у котораго они вообще бываютъ. Въ послѣдующіе за тѣмъ годы въ строеніи древесины не происходитъ никакого измѣненія; весною образуются, какъ и прежде, широкія, слабо утолщенныя, осенью же узкія, болѣе утолщенныя, древесинныя клѣточки; древесинный слой растетъ, число сердцевинныхъ лучей умножается опредѣленнымъ образомъ; годичные слои обозначаютъ фазы растительности.

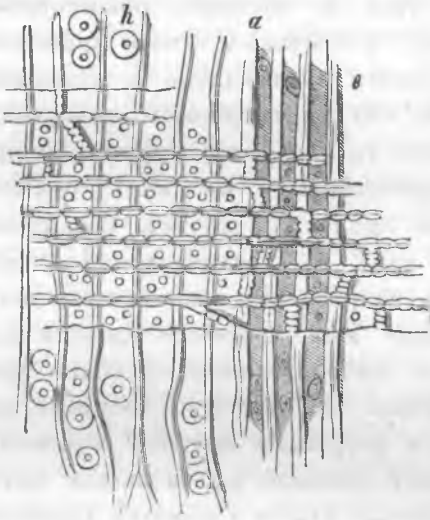
У хвойныхъ деревьевъ и саговиковъ древесина

(1) См. Pflanzenzelle стр. 271. Таб. XLIII. фиг. 2 и 4.

имѣть простѣйшее строеніе, чѣмъ у лиственныхъ деревьевъ: въ ней нѣтъ настоящихъ сосудовъ; древесинныя же клѣточки шире, чѣмъ у другихъ деревьевъ. Въ сердцевинной трубкѣ, вмѣсто спиральныхъ сосудовъ, находятся спирально утолщенные клѣточки. Сердцевинные лучи узки и состоятъ обыкновенно только изъ *одного* рода клѣточекъ, отчего древесинныя клѣточки идутъ почти вертикально и древесина колетя легко. Здѣсь нѣтъ древесинной паренхимы, или же она встрѣчается только у нѣкоторыхъ группъ (Тиссовыхъ и Кипарисовыхъ), въ видѣ отдѣльныхъ, наполненныхъ смолою клѣточекъ. Смолистые ходы въ древесинѣ, какъ въ вертикальномъ, такъ и въ горизонтальномъ направленіи, свойственны только хвойнымъ деревьямъ. Уже простымъ глазомъ или съ помощію лупы, по однообразному строенію древесины, можно заключить объ отсутствіи сосудовъ, которые на поперечныхъ разрѣзахъ другихъ деревьевъ, представляются въ видѣ большей или меньшей величины дырочекъ. Годичные слои у хвойныхъ деревьевъ обыкновенно рѣзко разграничены; при чемъ осенняя древесина имѣетъ болѣе темный цвѣтъ. Древесина хвойныхъ деревьевъ весьма различна, смотря по особеннымъ ея качествамъ и по условіямъ, при которыхъ росло дерево. Древесина Тиссоваго ствола очень тверда и соотвѣтственно тому тяжела; напротивъ древесина въ корнѣ лиственницы весьма мягка и легка; старая сосновая древесина пропитана смолою, которой вовсе нѣтъ въ пихтовой древесинѣ; свойство древесины опредѣляетъ ея употребленіе.

Пихтовая древесина (*Abies pectinata*) бѣла, довольно плотна, годичные слои ея обозначены рѣзко; она почти безъ запаха, въ ней *нѣтъ смолистыхъ ходовъ*;

довольно длинные сердцевинные лучи состоятъ изъ одного ряда кѣлочекъ. Въ корнѣ древесинныя кѣ- точки почти вдвое шире, чѣмъ въ стволѣ, имѣя обык- новенно 2 ряда точекъ, тогда какъ на древесинныхъ (Фиг. 48).



кѣлочкахъ въ ство- лѣ бываетъ только одинъ рядъ точекъ. Сердцевинные лучи утолщены обыкно- веннымъ образомъ (Фиг. 48). Дре- весина пихты колется очень легко и на весьма тонкія щеп- ки; коробочки дѣ- лаются исключительно изъ этого дере- ва, не содержа вовсе смолы; оно очень удобно также для

устройства резонанса въ музыкальныхъ инструмен- тахъ. Толстые, весьма постепенно утончающіеся къ вершинѣ пихтовые стволы, доставляютъ превосходныя мачты, а также балки и мельничные валы. Пихтовая древесина не имѣетъ такой силы упора (Tragkraft), какъ менѣе упругая сосновая и еловая древесина; а потому при дѣланіи мостовъ изъ пихтовыхъ балокъ, для того чтобы предохранить послѣднія отъ выгиба-

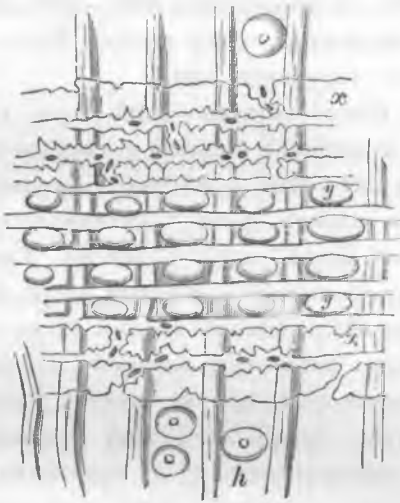
Фиг. 48. Продольный разрѣзъ пихтовой древесины, проведенный параллельно сердцевинному лучу. а — граница годичнаго слоя, по пра- вую сторону которой находится осенняя, а по лѣвую весенняя дре- весина (h); е — кѣлочки сердцевинныхъ лучей (Увелич. 200 разъ).

нія, кладутъ двѣ балки, съ предварительно выпиленными на одной сторонѣ зубцами, одна на другую такъ, чтобы зубецъ одной балки входилъ въ вырѣзку между двумя зубцами другой балки. По словамъ Бехштейна, старое дерево превосходить всякое другое для построекъ, такъ что, по прошествіи 300—500 лѣтъ, бревна оказываются твердыми, какъ *кость*. Какъ горючій матеріалъ, пихта уступаетъ ели.

Еловая древесина (*Picea vulgaris* Link) не такъ бѣла, какъ у пихты, и пахнетъ смолою; твердость и плотность ея почти тѣже, что у пихты. Сердцевинные лучи состоятъ изъ одного ряда клѣточекъ; они довольно длинны и утолщены, какъ у пихты. Также и въ словомъ корнѣ древесинныя клѣточки несравненно шире, чѣмъ въ стволѣ; а потому весьма часто онѣ имѣютъ два ряда точекъ. Клѣточки осенней древесины имѣютъ весьма ясную спиральную накипь, которой не бываетъ у пихты. Этотъ послѣдній признакъ, а также присутствіе вертикальныхъ и горизонтальныхъ смолистыхъ ходовъ, которыхъ тоже не бываетъ у пихты, служатъ весьма хорошимъ средствомъ для отличія, подъ микроскопомъ, еловой отъ пихтовой древесины. Старое еловое дерево, изобилующее смолою, доставляетъ хорошій строительный и горючій матеріалъ; оно не столь упруго, какъ пихтовое. Еловый стволъ не столь толстомѣренъ и не даетъ такихъ толстыхъ мачтъ, какъ пихтовый; на за то ель, по своей смолистости, весьма хороша для подводныхъ построекъ. Изъ смолы ея готовится варъ.

Обыкновенная сосна (*Pinus sylvestris*) имѣетъ бѣловатую древесину, которая пахнетъ смолою, и, по своей твердости, иногда превосходить пихту и ель. Сердцевинные лучи состоятъ изъ одного, но болѣе коротка-

го ряда клеточекъ (приблизительно изъ 8). Верхніе и нижніе ряды клеточекъ сердцевинныхъ лучей иногда имѣютъ очень красивыя утолщенія (Фиг. 49), что можно видѣть на продольномъ разрѣзѣ, проведенномъ (Фиг. 49).



параллельно сердцевиннымъ лучамъ; тогда какъ средніе ряды клеточекъ имѣютъ точки (1), которыя кажутся дырочками. Въ сосновой и въ еловой древесинѣ имѣются какъ вертикальныя, такъ и горизонтальныя смолистыя ходы; но сказанное выше устройство сердцевинныхъ лучей служитъ важ-

ною характеристикой для сосновой древесины. Подобное же строеніе имѣетъ и малорослая сосна (*Pinus Pumilio*), у которой, какъ и у обыкновенной сосны, двѣ иглы выходятъ изъ одного влагалища. У Ваймутаевой сосны (*Pinus strobus*), у которой изъ одного влагалища выходитъ по пяти иглъ, въ сердцевинныхъ лучахъ тоже замѣчаются подобныя, но меньшія

Фиг. 49. Продольный разрѣзъ сосновой древесины, проведенный параллельно сердцевинному лучу. h— точечная древесинная клеточка весенней древесины; у— середня клеточки сердцевинныхъ лучей съ большими точками, имѣющими видъ дырочекъ; x— вышняя клеточки сердцевинныхъ лучей, ясно утолщенные (Увелич. 200 разъ).

(1) Pflanzenzelle стр. 197 и т. д.

точки, отъ одной до четырехъ на каждой клѣточкѣ сердцевиннаго луча; тогда какъ у малорослой сосны замѣчается одна, много двѣ такія точки на каждой клѣточкѣ. Кажется, что у всѣхъ настоящихъ видовъ сосны сердцевинные лучи имѣютъ такое же строеніе. Древесина въ сосновомъ корнѣ состоитъ изъ широкихъ древесинныхъ клѣточекъ, съ двумя рядами клѣточекъ. Сосна даетъ хорошія мачтовые деревья, конечно, не столь толстыя и высокія, какъ пихтовыя; кромѣ того, она доставляетъ превосходный строительный матеріалъ, годный, по своей смолистости, и для подводныхъ построекъ. Какъ горючій матеріалъ сосна почти сходна съ елью. Изъ сосновой древесины добывается деготь. Древесина корня, болѣе изобильная смолою, чѣмъ древесина ствола, употребляется для лучины и особенно хороша для гонки дегтя.

У *лиственницы* (*Larix europaea*) заболонь имѣетъ бѣловатый, собственно же древесина желтовато-красный цвѣтъ, что замѣтно даже въ корнѣ; старая древесина плотнѣе молодой. Сердцевинные лучи состоятъ изъ одного длиннаго ряда клѣточекъ (до 12); клѣточки ихъ утолщены, какъ у пихты (Фиг. 48 стр. 254); смолистые ходы бываютъ горизонтальные и вертикальные. Годичные слои обыкновенно бываютъ толще, чѣмъ у предыдущихъ хвойныхъ деревьевъ; а потому стволъ утолщается скорѣе. Лиственница, одѣтая многочисленными иглами, кажется, даетъ болѣе древесины, чѣмъ другія хвойныя деревья. Клѣточки осенней древесины имѣютъ, какъ у ели, весьма плотно навитую спиральную накипь. Корневая древесина желтовата и состоитъ, по большей части, изъ очень широкихъ весеннихъ клѣточекъ, которыя часто имѣютъ три ряда; эти клѣточки бываютъ перѣдко въ

четыре раза шире соответствующихъ имъ древесныхъ клѣточекъ въ стволѣ; отъ этого корневая древесина у лиственницы очень легка. Лиственница весьма хороша какъ для обыкновенныхъ, такъ и для подводныхъ построекъ, а также и для топлива. По увѣренію Бехштейна, лиственница становится въ водѣ тверже дуба и ольхи и весьма хороша для кораблестроенія.

Тиссовое дерево (*Taxus baccata*) доставляетъ очень плотную, тяжелую древесину, которая весьма медленно растетъ, образуя очень узкіе годичные слои и, вмѣсто смолистыхъ ходовъ, имѣетъ разѣединенныя клѣточки, наполненныя смолою, соответствующія древесинной паренхимѣ. Вся древесинная его клѣточка имѣетъ очень растянутую спиральную накипь; длинные сердцевинные лучи состоятъ изъ одного ряда клѣточекъ. Дерево это очень цѣнится въ токарныхъ работахъ, принимая хорошую политуру; протравленное черною краскою, оно извѣстно подъ именемъ нѣмецкаго чернаго дерева. Оно почти вѣчно.

Кажется, что клѣточки древесинной паренхимы, наполненныя смолою (1), свойственны только хвойнымъ деревьямъ, не имѣющимъ смолистыхъ ходовъ, к. т. тиссу, кипарису и кедру; въ лиственной древесинѣ нѣтъ ни тѣхъ, ни другихъ. Настоящія сосуды, которыхъ не бываетъ у настоящихъ хвойныхъ деревьевъ, замѣчаются прежде всего у насѣдника (*Ephedra*). Для этого растенія *характеристичны* настоящія дырочки, находящіяся въ косвенной поперечной стѣнкѣ сосудистыхъ клѣточекъ.—*Gnetum*, тропическое дерево тоже имѣетъ сосуды, встрѣчаемые у всѣхъ лиственныхъ

(1) Th. Hartig's Zellenfaser.

дереьевъ. У насѣдника сосудистыя клѣточки составляютъ какъ бы переходъ отъ древесинной къ сосудистой клѣточкѣ; онѣ имѣютъ два ряда точекъ, тогда какъ древесинныя клѣточки, будучи вдвое меньше, имѣютъ только одинъ рядъ точекъ. *Ephedra* растетъ всегда кустарникомъ, а потому древесина ея не имѣетъ особой цѣнности; древесина *Gnetum* еще почти неизвѣстна.

Древесина *дуба* (*Quercus pedunculata*) имѣетъ сердцевинные лучи двухъ родовъ: *широкіе* и *узкіе*; первые уже видны невооруженнымъ глазомъ на поперечномъ и продольномъ разрѣзахъ, изъ которыхъ послѣдній проводится чрезъ сердцевинный лучъ. На этомъ продольномъ разрѣзѣ они представляются въ видѣ маленькихъ, узкихъ, вертикальныхъ линий, отстоящихъ другъ отъ друга на извѣстномъ разстояніи; онѣ извѣстны въ столярномъ мастерствѣ подъ названіемъ струекъ. Свѣжая древесина имѣетъ желтоватый цвѣтъ, темнѣющій очень скоро на воздухѣ; она плотна, довольно тяжела и растетъ медленно; имѣя большіе сосуды, она представляется довольно скважистою. Дубовая древесина состоитъ изъ сильно утолщенныхъ древесинныхъ клѣточекъ и узкихъ, широкихъ точечныхъ сосудовъ, между которыми разбросана группами древесинная паренхима. Узкіе сердцевинные лучи состоятъ изъ одного ряда клѣточекъ (до 16-ти); широкіе сердцевинные лучи, которыхъ бываетъ здѣсь меньше, чѣмъ у бука, имѣютъ гораздо большую длину, нежели у послѣдняго. Поэтому древесинныя клѣточки въ дубѣ не извиваются въ такой степени, какъ у бука. Въ стволѣ и вѣткахъ сердцевина имѣетъ пятиугольную, а въ корнѣ круглую форму; корневая древесина легче древесины ствола, всѣ клѣточки ея

шире, чѣмъ у послѣдней. Древесинныя клѣточки имѣютъ въ корнѣ два, а въ стволѣ только одинъ рядъ точекъ. Клѣточки сердцевинны со временемъ древесифируютъ; въ свѣжемъ состояніи, подобно сердцевиннымъ лучамъ и древесинной паренхимѣ, онѣ содержатъ крахмалъ. Дубъ употребляется какъ строевой и подблочный лѣсъ, въ особенности же для кораблестроенія и для брусевъ подъ рельсы. Въ иныхъ случаяхъ дубъ нельзя, кажется, замѣнить никакимъ другимъ деревомъ; прочность его, можетъ быть, отчасти зависитъ отъ большаго содержанія въ немъ дубильнаго начала; извѣстно, что въ свѣжемъ состояніи онъ чернитъ клинокъ ножа. Дубовыя балки, будучи защищены въ старыхъ зданіяхъ отъ сырости, часто по прошествіи многихъ столѣтій, оказываются совершенно здоровыми; также хорошо сохраняется дубъ и въ подводныхъ постройкахъ. У одного корабля, потонушаго за нѣсколько сотъ лѣтъ, дерево нисколько не сгнило, а напротивъ сдѣлалось твердымъ какъ камень. Напротивъ, растущій дубъ часто подвергается сердцевинной гнили, которая легко образуется, если на стволѣ или вѣткахъ будутъ сдѣланы глубокія поврежденія. Кажется, что гнилость древесины происходитъ въ этомъ случаѣ отъ продолжительнаго дѣйствія влажности и атмосферы на поврежденную часть дерева; этотъ фактъ вполнѣ объясняется присутствіемъ крахмала въ древесинной паренхимѣ, сердцевинѣ и сердцевинныхъ лучахъ.

Для предохраненія отъ гнилости брусковъ на желѣзной дорогѣ, пропитываютъ ихъ различными металлическими солями, к. т. желѣзнымъ и мѣднымъ купоросомъ или хлористымъ цинкомъ. При помощи химическихъ реактивовъ и микроскопа, я обнаружилъ, въ пропитанныхъ кускахъ дуба и сосны присутствіе

металлическихъ солей въ наружныхъ частяхъ дерева и въ его заболони; въ срединѣ же ствола я не могъ убѣдиться ни въ присутствіи желѣза, помощію красной кровещелочной соли (желѣзисто-синероднаго кали), ни въ присутствіи мѣди, помощію желтой кровещелочной соли (синильнаго кали). Пропитанное желѣзнымъ купоросомъ дубовое дерево почернѣло только снаружи, въ срединѣ же имѣло обыкновенный свой цвѣтъ. Внутреннія части деревьевъ, будучи превращены въ золу, тоже не показали ясныхъ слѣдовъ металлическихъ солей. Поэтому кажется, что металлическіе растворы проходятъ въ деревѣ только поверхностно, не пропитывая его насквозь. Конечно, и поверхностное пропитываніе можетъ быть совершенно достаточно, потому что внутреннія части дерева и безъ того не подвергаются дѣйствію атмосферы; но въ такомъ случаѣ, пропитанные бруски не должно уже обтесывать или обрубать больше.

Очень твердая древесина *бука* (*Fagus sylvatica*) имѣетъ желтоватый цвѣтъ; на поперечномъ разрѣзѣ она прорывается свѣтлыми, *широкими* сердцевинными лучами, представляющимися на продольномъ разрѣзѣ въ видѣ короткихъ, продолговатыхъ, перпендикулярно идущихъ пятенъ, что достаточно отличаетъ это дерево отъ другихъ. *Широкіе* сердцевинные лучи, встречающіеся здѣсь въ гораздо большемъ числѣ, чѣмъ у дуба, но имѣющіе меньшую длину, обуславливаютъ болѣе излучистое направленіе древесинныхъ клѣточекъ. *Узкіе* сердцевинные лучи состоятъ изъ 1—2 рядовъ клѣточекъ; послѣднихъ бываетъ рѣдко болѣе 12 въ каждомъ ряду. Между узкими, сильно утолщенными, почти безъ внутренней полости, древесинными клѣточками, лежатъ довольно узкіе точечные сосуды, сообщаю-

щіея рѣдко посредствомъ лѣстницеобразно-прорван-
ной поперечной стѣнки, чаще же въ поперечной стѣн-
кѣ замѣтно только одно круглое отверстіе; сверхъ
того здѣсь бываетъ и древесинная паренхима, но
только въ весьма маломъ количествѣ. У дуба пре-
обладаютъ узкія и сильно утолщенныя древесинныя
клеточки, отчего и зависягъ его значительная твер-
дость и сильная нагрѣвательная способность. Въ дре-
весинной паренхимѣ, сердцевидныхъ лучахъ и сердце-
винѣ свѣжаго буковаго дерева содержитсяъ крахмалъ.
Въ корнѣ древесина сравнительно легче, всѣ клеточки
ея бываютъ шире и менѣе утолщены; букъ, какъ и
всѣ деревья съ твердою древесиною, имѣетъ узкіе
годовые слои. Буковое дерево, по своей ломкости,
которая вѣроятно зависитъ отчасти отъ особаго видо-
измѣненія древесиннаго вещества (Holzstoff) рѣдко
употребляется на постройки, но оно весьма хорошо
для нѣкоторыхъ штукъ, потребныхъ при постройкѣ
судовъ, мельницъ и въ каретномъ мастерствѣ, на пр.
для мельничныхъ и экипажныхъ колесъ и т. п.; какъ
топливо, букъ стоитъ выше всѣхъ деревьевъ, имѣя
наибольшую нагрѣвательную способность; подобно
дубу, онъ сохраняется отлично подъ водою.

Настольцїй каштанъ (*Castanea vesca*), сродный бу-
ку, тоже имѣетъ плотную прочную древесину, сход-
ную по строенію съ букомъ, но безъ широкихъ серд-
цевинныхъ лучей. На поперечной стѣнкѣ точечныхъ
сосудовъ, также какъ и у бука, обыкновенно бываетъ
одно круглое отверстіе; и здѣсь, лѣстницеобразно-
прорванныя стѣнки встрѣчаются рѣдко.

Грабъ обыкновенный (*Carpinus Betulus*) имѣетъ
древесину, почти не уступающую въ твердости буку,
въ которой не замѣчается ни широкихъ сердцевин-

ныхъ лучей, ни древесинной паренхимы; но за то очень узкія древесинныя кліточки ея утолщены, какъ и у бука, очень сильно. Въ довольно широкихъ сосудахъ этого дерева, на тонкихъ продольныхъ разрѣзахъ, замѣчается живая плоская спиральная накипь. Большія точки сосудовъ лежатъ близко другъ возлѣ друга; на поперечной стѣнкѣ сосудовъ замѣтна большая дырочка; не очень длинныя сердцевинныя лучи состоятъ изъ 1—2 рядовъ кліточекъ. Граница годовичныхъ слоевъ, какъ вообще у вѣсхъ твердыхъ деревьевъ, видна подъ микроскопомъ не очень ясно. Грабовое дерево, по своей твердости, употребляется для зубчатыхъ колесъ, винтовъ и проч.; какъ топливо оно мало уступаетъ буку; на строевой лѣсъ оно не идетъ; но принимаетъ хорошую полатыру.

Вязъ обыкновенный (*Ulmus campestris*) имѣетъ бѣлую заболонь и коричневую, весьма твердую древесину. Древесинныя кліточки лежатъ въ видѣ жилокъ между древесинною паренхимною и широкими точечными сосудами; древесинная паренхима имѣетъ кромѣ того спиральную накипь, а на поперечной стѣнкѣ сосудовъ замѣтна одна круглая дырочка. Годичные слои, вслѣдствіе жилковатаго расположенія древесинной паренхимы, неясны. Весьма твердое вязовое дерево имѣетъ разнообразное употребленіе у каретниковъ и столяровъ; для подводныхъ построекъ оно столь же хорошо, какъ и дубъ; древесина вяза, въ противоположность буковой, не подвергается червоточивѣ. Говорятъ, что Венеція построена на сваяхъ изъ вяза и ольхи. Какъ топливо вязъ уступаетъ буку.

Кленъ (*Acer campestre*) и *ясень* (*Fraxinus excelsior*) имѣютъ твердую прочную древесину, узкіе сердцевинныя лучи которой состоятъ изъ 1—2 рядовъ кліто-

чекъ; древесинной паренхимы здѣсь не замѣтно. У клена сосуды точечные, съ спиральною пакипью, какъ у граба, у ясеня послѣдняя замѣтна въ меньшей степени. Ясеновое дерево употребляется для различныхъ столярныхъ и каретныхъ подѣлокъ, а также для дѣланія весель; какъ топливо оно мало уступаетъ буку. Кленовое дерево имѣетъ такое же употребленіе.

Вѣчно зеленящій самшитъ (*Vuxus sempervirens*) есть, кажется, самое твердое изъ всѣхъ деревьевъ. Границу годичныхъ слоевъ его весьма ясно можно видѣть уже простымъ глазомъ, какъ темную жилку; подъ микроскопомъ же ее трудно различить за сильно утолщеною весеннею древесиною. Сердцевинные лучи состоятъ отъ 1 до 3 рядовъ кѣлочекъ. Сосудистыя кѣлочки весьма узки, съ весьма немногими маленькими точками и съ лѣстницеобразно-прорванною поперечною стѣнкою; довольно широкія древесинныя кѣлочки утолщены очень сильно. Самшитъ весьма важенъ для разныхъ работъ. Въ этомъ отношеніи его могло бы, можетъ быть, замѣнить тиссовое дерево (*Taxus*), обладающее такою же твердостью и плотностью. Лучшій самшитъ получается изъ Южной Франціи и Италіи.

Наши *плодовые деревья*, виды яблони, груши и сливы (*Pugus* и *Prunus*) даютъ хорошее дерево, годное въ особенности для столярныхъ работъ (для мебели); оно принимаетъ очень хорошо политуру и имѣетъ такія же струйки, какъ и красное дерево; послѣднее относится къ яблонѣ, грушѣ, вишнѣ и сливѣ. Древесина этихъ четырехъ деревьевъ состоитъ попеременно изъ жилокъ древесинной паренхимы и древесинныхъ кѣлокъ. У яблони и груши эти жилки шире; а потому при полировкѣ струйки расходятся больше, чѣмъ у вишни и сливы, имѣющихъ немного

древесинной паренхимы. Сосуды—точечные; у вишни, сливы и черемухи, а также, какъ кажется, у всѣхъ видовъ яблони (*Prunus*), эти сосуды имѣють снаружъ того красивую спиральную накипь.

Въ древесинѣ *грецкаго орѣха* нѣтъ древесинной паренхимы.

У нашихъ плодовыхъ деревьевъ древесина несравненно мягче, нежели у вышеупомянутыхъ лиственныхъ деревьевъ,

Береза (*Betula alba*) доставляетъ мягкую, но тягучую древесину, съ довольно широкими сосудами, состоящими изъ короткихъ клѣточекъ, усѣянныхъ маленькими, частыми точками. Эти сосуды имѣють лѣстницеобразно-прорванныя стѣнки. Сердцевинные лучи коротки и состоятъ изъ 1—4 рядовъ клѣточекъ. Годичные слои рѣзко отдѣляются другъ отъ друга. Березовое дерево употребляется для рѣзныхъ и токарныхъ работъ.

Древесина древесидныхъ стручковыхъ растеній, кажется, всегда характеризуется присутствіемъ очень развитой жилкообразно-расположенной древесинной паренхимы, а также, большею частію, короткими, сравнительно широкими сердцевинными лучами и широкими сосудами. Въ послѣднемъ случаѣ, древесинныя клѣточки и сосуды имѣють извилистое направленіе. У *Spartium*, *Ulex* и *Genista* древесинная паренхима имѣеть красивую спиральную накипь. У *Robinia*, *Gleditschia*, *Haematoxylon Campechianum* (красное дерево), *Caesalpinia echinata* (чернамбукъ) нѣтъ спиральной накипи въ древесинной паренхимѣ. Древесинныя клѣточки сказанныхъ деревьевъ обыкновенно сильно утолщены, клѣточки же древесинной паренхимы имѣють несравненно болѣе тонкія стѣнки.

Красное и палисандровое дерево тоже имѣтъ паренхиму, расположенную жилками, безъ спиральной накинѣ, и широкіе сосуды. Струйчатый, какъ бы пламенный видъ этихъ деревьевъ зависитъ оттого, что при протравливаніи древесинная паренхима принимаетъ совсѣмъ другой цвѣтъ, чѣмъ древесинныя клѣточки. Волнистое, т. е. излучистое, повидимому, неправильное направленіе въ наклейкахъ (фанеркахъ) изъ этихъ деревъ, какъ и образованіе волнистости (свилеватости) вообще, зависитъ отъ выходженія многихъ вѣтокъ изъ ствола, которыя болѣе или менѣе нарушаютъ правильное направленіе древесинныхъ клѣточекъ. Болѣе темныя точки и черточки, замѣчаемыя на такихъ отполированныхъ деревьяхъ, суть перерѣзанныя сосудистыя клѣточки.

Черное дерево (*Diospyros Ebenum*), а также то, изъ котораго, вѣроятно изъ какой нибудь акаціи, дѣлаются билліардныя кии, имѣтъ бѣлогатую или свѣтлоокрашенную заболонь; одна только древесина бываетъ потемнѣе. Старое черное дерево совершенно черно; рассматривая эти деревья въ томъ мѣстѣ, гдѣ свѣтлая заболонь переходитъ въ темную древесину, увидимъ, что всѣ клѣточки этого мѣста какъ бы выстланы изнутри черною, въ родѣ угля, массою, которая проходитъ даже въ пористые каналы и въ пространства, окружающія точки (*Tüpfelräume*) сосудистыхъ клѣточекъ; такъ что всѣ эти части имѣютъ сходство съ животными препаратами, инъектированными черною массою. Это обугливаніе, начинающееся изнутри и, вѣроятно, обуславливаемое преимущественно содержимымъ, а также самимъ внутреннимъ, неодревеснѣвшимъ слоемъ клѣточекъ утолщенія (стр. 31), распространяется все болѣе и болѣе; такъ что древесин-

ныя кліточки постепенно дѣлаются, во всей своей массѣ, темно-каштановыми. Кажется, что обугливаніе начинается въ древесинной паренхимѣ и потомъ уже переходитъ на древесинныя кліточки и сосуды. Древесинная паренхима, сколько намъ извѣстно, очень часто содержитъ водоуглероды, весьма легко измѣняющіе химическій свой составъ. Если кипятить щепку чернаго дерева въ поташномъ щелокѣ, то она становится бурюю; но даже при самомъ продолжительномъ и повторенномъ кипяченіи въ возобновляемой щелочи у древесины нельзя отнять всего чернаго пигмента. По Мульдеру, древесина деревьевъ содержитъ ульминовую кислоту. Сказанныя наблюденія надъ чернымъ деревомъ и надъ древесиною нѣкоторыхъ, не точно определенныхъ видовъ мимозы, подтверждають, кажется, мнѣніе Мульдера, или, по крайней мѣрѣ, доказываютъ превращеніе древесиннаго вещества нѣкоторыхъ деревьевъ въ перегнойный уголь. Черный цвѣтъ чернаго дерева зависитъ единственно отъ этого измѣненія; темный цвѣтъ древесины другихъ деревьевъ, на пр. дуба, можетъ быть, также зависитъ отъ подобнаго химическаго измѣненія древесиннаго вещества кліточекъ. Однорядные сердцевинные лучи чернаго дерева наполнены большими кристаллами, соответствующими гипсу, какъ по кристаллической формѣ, такъ и по химическому составу.

Породы *ивы* (*Salix*) и *тополл* (*Populus*) имѣютъ менѣе твердую древесину. У обоихъ деревьевъ (ломкой *ивы* *s. fragilis* и *осокоря* *p. nigra*) древесинныя кліточки широки и мало утолщены; точечные сосуды сообщаются однимъ круглымъ отверстіемъ ⁽¹⁾.

(1) Hartig Naturgesch. des forstl. Culturgewachse Tab. 53, fig. 3.

Мнѣ кажется, что у другаго вида ивы я видѣлъ лѣстницеобразно-прорванную перегородку. Однорядные сердцевинные лучи у ивы короче, чѣмъ у тополя. Древесину обоихъ деревьевъ трудно различить по анатомическому строенію; она употребляется болѣе для изготовленія хозяйственной утвари, чѣмъ для построекъ. Осиновый уголь идетъ для приготовленія крупнаго пороха.—Гибкія вѣтви лозы (*salix viminalis*) употребляются для корзинъ и обручей.

Древесина *ольхи* (*Alnus glutinosa*) и *лещины* (*Corylus Avellana*) очень сходны между собою; на поперечномъ разрѣзѣ простымъ глазомъ кажется видны широкіе сердцевинные лучи, какъ у дуба и бука; но при микроскопическомъ изслѣдованіи они незамѣтны. Свѣтлыя полоски, идущія отъ сердцевины къ корѣ чрезъ древесинный слой, обуславливаются тою частію древесины, въ которой вовсе нѣтъ сосудовъ. Настоящіе сердцевинные лучи у ольхи и лещины состоятъ изъ одного ряда клѣточекъ. Многочисленныя, но находящіеся, какъ уже сказано выше, на извѣстныхъ только мѣстахъ въ древесинномъ слое сосуды усеяны очень маленькими и частыми точками; косвенная, поперечная стѣнка лѣстницеобразно прорвана. Въ корѣ обоихъ деревьевъ лубяныя клѣточки образуются внослѣдствіи только внутри кажущихся широкихъ сердцевинныхъ лучей. Древесина лещины тверже ольховой; перегородка лѣстницеобразно-прорванныхъ сосудистыхъ клѣточекъ болѣе удалена другъ отъ друга, чѣмъ у ольхи. Сердцевинные лучи у ольхи наполнены буровато-краснымъ веществомъ: поверхность свѣжей, бѣлой древесины весьма скоро становится буровато-красною, чего никогда не бываетъ у лещины. Ольха, сохраняясь весьма долго подъ водою, превосходна для

подводныхъ построекъ. По своей мягкости, она употребляется для различныхъ токарныхъ, столярныхъ и рѣзныхъ подѣлокъ. Какъ горючій матеріалъ, она хотя и уступаетъ буку, но несравненно лучше ивы и осины; изъ гибкихъ побѣговъ лещины плетутся мелкія вещицы.

Липа (*Tilia parvifolia*) и *дикій каштанъ* (*Aesculus Hippocastanum*) имѣютъ бѣлую, легкую древесину; на поперечной стѣнкѣ сосудовъ замѣчается одна круглая дырочка. У дикаго каштана, какъ и у видовъ *Prunus*, замѣчается только весьма легкая спиральная накипь. Напротивъ, у липы сосуды имѣютъ весьма развитую, не круто завивающуюся спираль. У обоихъ древесныхъ породъ древесинныя кѣлочки широки и мало утолщены. Липовое дерево имѣетъ разнообразное употребленіе въ столярномъ и токарномъ мастерствахъ; для той же цѣли можно употреблять и дерево дикаго каштана; оба дерева весьма легко гниютъ подъ водою.

Виноградная лоза (*Vitis vinifera*) имѣетъ совершенно особенную древесину. Очень длинныя и широкіе сердцевинные лучи проходятъ по слою древесины, состоящему изъ спирально-утолщенныхъ, длинныхъ древесинныхъ кѣлочекъ и древесиной паренхимы, безъ спиральной накипи. Горизонтальныя поперечныя стѣнки короткихъ кѣлочекъ, составляющихъ древесинную паренхиму, такъ нѣжны, что ихъ легко можно не замѣтить. Въ широкихъ сосудахъ виноградной лозы видны всѣ переходныя формы отъ спиральныхъ и лѣстничныхъ къ точечнымъ сосудамъ. Какъ широкіе сердцевинные лучи, такъ и сердцевинная трубка и древесинная паренхима зимою бывають плотно наполнены крахмаломъ. Поэтому сильное весеннее сокоотеченіе у виноградной лозы можно объяснить присут-

ствіемъ въ стволѣ большого количества питательныхъ веществъ, которыя, разжижаясь весною, обуславливаютъ сильное всасываніе влаги изъ почвы.

Наконецъ *чинаръ* (*Platanus occidentalis*) имѣетъ бѣлую, довольно плотную, но легкую древесину, у которой, подобно виноградной лозѣ, можно невооруженнымъ даже глазомъ отличить широкіе и длинныя, какъ у винограда, сердцевинные лучи. Широкие древесинные пучки (*Holzбündel*) содержатъ, кромѣ сильно утолщенныхъ древесинныхъ клѣточекъ, очень много точечныхъ сосудовъ, съ лѣстницеобразно-прорванной поперечною перегородкою, равно какъ и древесинную паренхиму, видимую только на касательномъ продольномъ разрѣзѣ. Древесинныя клѣточки не имѣютъ спиральной накипи, какъ у виноградной лозы. Въ сердцевинныхъ лучахъ свѣжесрубленнаго дерева содержится много крахмала; граница годичныхъ слоевъ замѣтна; ряды осеннихъ клѣточекъ малочисленны. Говорятъ, что чинаръ принимаетъ хорошую политуру.

Показавъ внутреннее строеніе и техническое употребленіе нашихъ важнѣйшихъ древесныхъ породъ, разсмотримъ снова, въ какомъ отношеніи находится это строеніе къ качествамъ древесины различныхъ деревьевъ.

Степень твердости древесины обуславливается степенью утолщенія и количествомъ древесинныхъ клѣточекъ. Тиссовое дерево, состоящее тольк изъ сильно утолщенныхъ древесинныхъ клѣточекъ, и *самшитъ*, у котораго мало сосудовъ и *всѣ* клѣточки сильно утолщены, вѣроятно, суть самыя твердыя деревья. Кажется, что химическій составъ накипи древесинныхъ клѣточекъ также имѣетъ вліяніе на степень твердости дерева. Буковое и грабовое дерево рѣжется совсѣмъ

иначе, чѣмъ дубовое: оно несравненно хрупче и ломче; накинъ древесинныхъ клѣточекъ на тонкихъ разрѣзахъ кажется прозрачною какъ стекло, микроскопическіе же разрѣзы свертываются. Такой же самый разрѣзъ другихъ деревьевъ, положенный въ воду, снова распрямляется. Въ дубовомъ деревѣ содержится дубильное начало; свѣже срубленное дубовое дерево чернитъ клинокъ ножа; ольховое дерево содержитъ подобное же химическое вещество, которое отъ дѣйствія кислорода воздуха принимаетъ темнокрасный цвѣтъ.

Образованіе древесины въ нашемъ климатѣ находится въ зависимости отъ вліянія временъ года, а слѣдовательно и отъ періодовъ развитія новыхъ побѣговъ. Пока послѣдніе еще растутъ въ длину и пока листья на нихъ еще не образовались, дерево потребляетъ ббольшую часть питательныхъ веществъ на развитіе этихъ частей; по этому весенняя древесина всегда мягче древесины, образовавшейся впослѣдствіи и называемой мною осеннею. У деревьевъ съ весьма долго растущими вѣтвями и поздно закрывающимися конечными почками, на пр. у липы, ольхи, березы, лещины и т. д., осенняя древесина образуется очень поздно; напротивъ у деревьевъ съ рано закрывающимися почками, на пр. у дуба, бука, нхты, сосны и т. д., осенняя древесина образуется рано. Весенняя древесина имѣетъ широкія, мало утолщенныя древесинныя клѣточки; осенняя же состоитъ изъ узкихъ, сильно утолщенныхъ клѣточекъ. По этому годичный слой легкихъ деревьевъ, состоя преимущественно изъ весенней древесины, шире годичнаго слоя твердыхъ древесныхъ породъ, у которыхъ преобладаютъ осеннія клѣточки. Всѣ скоро растущія въ вышину и тол-

щину дерева имѣютъ легкую, а всѣ медленно расту- щія деревья твердую древесину.

Мѣстонахожденіе и качества почвы также имѣютъ вліяніе на качество древесины. Сосна, растущая на открытомъ мѣстѣ, даетъ болѣе легкую древесину и болѣе широкіе годичные слои, чѣмъ сосна, стоящая въ густомъ насажденіи, потому что въ ней преобла- даетъ весенняя древесина.

У сосны, ели и пихты весенняя древесина весьма рѣзко отдѣляется отъ осенней; а потому и границы годичныхъ слоевъ у этихъ деревьевъ весьма рѣзки. Поперечный разрѣзъ, имѣющій только нѣсколько дюймовъ толщины, разрывается не только по направ- ленію сердцевинныхъ лучей, но, весьма часто, и на границѣ годичныхъ слоевъ, оттого что мало утолщен- ные клѣточки весенней древесины, высыхая, сжи- маются больше, чѣмъ сильно утолщенные осеннія клѣточки; этому разрыву содѣйствуетъ параллельное расположеніе древесинныхъ клѣточекъ. На свѣже сруб- ленныхъ стволахъ, при слишкомъ быстромъ высыханіи ихъ, происходитъ подобный же разрывъ; въ этомъ случаѣ древесина часто отстаегъ отъ заболони. У ду- ба и бука различіе между осеннею и весеннею дре- весиною бываетъ гораздо меньше; сверхъ того, древе- синныя клѣточки идутъ болѣе извиристо, а потому древесина хотя и разрывается, именно у дуба, по направленію сердцевинныхъ лучей, но не по направ- ленію годичныхъ слоевъ (Табл. 6, фиг. 1 и 4).

Твердости дерева соотвѣтствуетъ и количество *на- грѣвательной* его способности; чѣмъ тверже дерево, тѣмъ болѣе оно горюче. У всѣхъ мною изслѣдова- нныхъ деревьевъ корневая древесина несравненно легче стволовой; а потому корни или пни уступаютъ стволу

въ нагрѣвательной способности; но скважистый уголь ихъ даетъ болѣе сильное, хотя и не такъ продолжительное пламя, а потому такой уголь даетъ мгновенно большую степень жара, чѣмъ стволъ. Древесина корня или пня обыкновенно бываетъ очень свилевата, потому что корень, на одномъ и томъ же пространствѣ, даетъ несравненно больше корешковъ, чѣмъ стволъ вѣтокъ. Эта свилеватость отчасти уменьшаетъ въ корнѣ мягкое свойство древесины. Буковое и грабовое дерево содержатъ наиболѣе горючести; древесина же ивы и тополя имѣетъ малую дѣлность въ этомъ отношеніи.

Смолистость древесины нѣкоторыхъ хвойныхъ деревьевъ обуславливаетъ отчасти ихъ прочность; древесина пихты, не содержащая въ себѣ смолы, чувствительнѣе къ влажности, чѣмъ древесина сосны, ели и лиственницы. Внутренняя, старѣйшая часть ствола, собственно древесина сказанныхъ трехъ деревьевъ, клѣточки которой болѣе пропитаны смолою, лучше годится для построекъ, чѣмъ молодая древесина. Содержаніемъ дубильнаго начала въ дубѣ можно, можетъ быть, объяснить прочность его въ извѣстныхъ случаяхъ. Ольховая древесина, тоже содержащая дубильное начало, что доказывается окрашиваніемъ ея на воздухѣ, въ такой же степени хороша для подводныхъ построекъ, какъ дубъ и вязъ. Дубовая и ольховая кора имѣетъ обширное употребленіе въ кожевенномъ мастерствѣ.

Струичатый видъ (das geflammte Ansehen) нѣкоторыхъ деревьевъ, на пр. краснаго, палисандроваго, яблочнаго и грушеваго, идущихъ на дорогія столарныя издѣлія, зависитъ болѣе всего отъ жилкообразно-расположенной древесинной паренхимы; у другихъ же

деревьевъ, на пр. у грецкаго орѣха, струйчатый видъ зависитъ отъ поперебѣннаго расположенія весенней и осенней древесины. При протравѣ, древесинная паренхима или весенняя древесина, принимаетъ другой цвѣтъ, чѣмъ сильно утолщенные древесинныя клѣточки. Фанерки изъ такихъ деревьевъ рѣжутся по направленію (касательному) сердцевинныхъ лучей. Дубовое дерево, имѣющее годичные слои и кромѣ того жилкообразно расположенную древесинную паренхиму, будучи отдѣлено такимъ образомъ, принимаетъ особеннаго рода струистость.

Древесинная паренхима и сердцевинные лучи остаются долго сочными, между тѣмъ какъ въ древесинныхъ клѣточкахъ и сосудахъ, въ полномъ ихъ развитіи, содержится воздухъ. Деревья съ древесинною паренхимой, часто образуютъ въ ней водоуглероды, на пр. крахмалъ (въ дубѣ, букѣ, вязѣ, виноградной лозѣ и яблони), или пигменты (въ красномъ и черномъ деревьяхъ). Такого рода вещества не образуются въ самихъ древесинныхъ и сосудистыхъ клѣточкахъ, но стѣнка послѣднихъ пропитывается растворимыми пигментами и т. п. Всѣ стручковые растенія имѣютъ, кажется, древесинную паренхиму; почти всѣ наши красильныя деревья принадлежатъ къ этому семейству. Ольха, лещина, тополь, ива, береза, кленъ и т. д. не имѣютъ древесинной паренхимы.

Темный цвѣтъ древесины и нѣкоторыхъ частей въ стволѣ у иныхъ деревьевъ зависитъ, вѣроятно, отъ разложенія (обугливанія) веществъ, накопленныхъ въ древесинной паренхимѣ (въ черномъ деревѣ, въ древесинѣ акаціи и дуба).

Длина и ширина сердцевинныхъ лучей обуславливаетъ направленіе древесинныхъ и сосудистыхъ клѣ-

точекъ; если сердцевинные лучи длинны и узки, какъ на пр. у хвойныхъ деревьевъ (Табл. 6, Фиг. 5 e), то древесинныя клѣтки идутъ почти параллельно; если же они широки и коротки, какъ на пр. у красного дерева, то древесинныя клѣтки идутъ извилисто, и тогда древесина уже не раскалывается гладко.

Двойнаго рода сердцевинные лучи, широкіе и узкіе рядомъ, свойственны только немногимъ деревьямъ; я находилъ ихъ у дуба и бука, гдѣ широкіе сердцевинные лучи уже видны простымъ глазомъ; *Buettneria aspera* (тропическое дерево) тоже имѣетъ двойнаго рода сердцевинные лучи.

Всѣ настоящія хвойныя деревья (*Pinus*, *Abies*, *Picea*, *Thuja*, *Taxus*, *Taxodium*, *Juniperus* и т. д.) имѣютъ однорядные сердцевинные лучи; у *Ephedra* же и *Gnetum* они состоятъ изъ нѣсколькихъ рядовъ. У всѣхъ настоящихъ хвойныхъ деревьевъ нѣтъ сосудовъ; по мы находимъ ихъ у *Ephedra* и *Gnetum*. Однорядные сердцевинные лучи находятся у лиственныхъ деревьевъ, въ стволѣ ивы, тополя, березы, липы, дикаго каштана, ольхи и лещины. У послѣднихъ двухъ деревьевъ древесина перестѣкается нѣсколькими лучеобразными полосками, не содержащими сосудовъ. Многорядные сердцевинные лучи свойственны большей части Стручковыхъ и Омеловыхъ растений (*Viscum* и *Loranthus*); виноградная лоза и чинаръ имѣютъ самые широкіе и самые длинныя изъ всѣхъ, мнѣ извѣстныхъ, сердцевинныхъ лучей. Одно-дву-и трехрядные сердцевинные лучи встрѣчаются у вяза, ясеня, грецкаго орѣха, яблони, вишни, клена и самшита.

Точечные сосуды, съ большею или меньшею спиральною накіпью, встрѣчаются въ древесинѣ липы, граба,

клена, дикаго кампана, вишни, вообще у видовъ *Rubus* (*R. radus*, *R. domestica*).

Точечные сосуды съ лестницеобразно-прорванною поперечною перегородкою встрѣчаются у березы, ольхи, лещины, самшита и чинара, а также у тропическихъ растений, каковы: чайное дерево (*Thea Bohea*); *Avicennia* и *Cussonia*. Круглыя точечкообразныя дырочки въ поперечной стѣнкѣ сосудовъ извѣстны только у *Ephedra*. Поперечная стѣнка въ сосудахъ всѣхъ другихъ мною изслѣдованныхъ деревьевъ имѣетъ одно круглое отверстіе. Очень широкими сосудами характеризуется древесина дуба, многихъ Бобовыхъ, а также тропическихъ вьющихся растений.

Древесинная паренхима, съ слабо-развитою спиральною накипью, встрѣчается у вяза, дрока, равно какъ и у другихъ, принадлежащихъ къ этой группѣ Бобовыхъ растений (*Ulex*); далѣе у *Viscum* и *Loranthus*. *Древесинныя клѣточки*, съ спиральною накипью, встрѣчаются у *Taxus*; тѣ же клѣточки съ менѣе замѣтною спиральною накипью встрѣчаются въ осенней древесинѣ ели и лиственницы; въ виноградной лозѣ находятся прекрасно развитыя спирально-утолщенныя клѣточки.

Сказанное анатомическое строеніе древесины различныхъ деревьевъ весьма постоянно, такъ что, подвергнувъ изслѣдованію данный кусокъ дерева, мнѣ не трудно съ точностію опредѣлить, подъ микроскопомъ, къ какой древесной породѣ принадлежитъ проба. Къ сожалѣнію, мы еще до сихъ поръ имѣемъ мало *точныхъ* сравнительныхъ изслѣдованій древесныхъ породъ; поэтому мы можемъ, только въ немногихъ случаяхъ, указать на соотношеніе между внутреннимъ строеніемъ и опредѣленными внѣшними проявленіями жизни ра-

стеній. Столь же мало знаемъ мы и о сходственномъ строеніи сродственныхъ между собою группъ, хотя оно, безъ сомнѣнія, существуетъ, какъ уже показываютъ хвойныя деревья и Бобовыя растенія. *Генпертъ* и *Гартигъ* сообщили нѣсколько драгоценныхъ фактовъ относительно сравнительнаго анатомическаго строенія древесныхъ породъ.

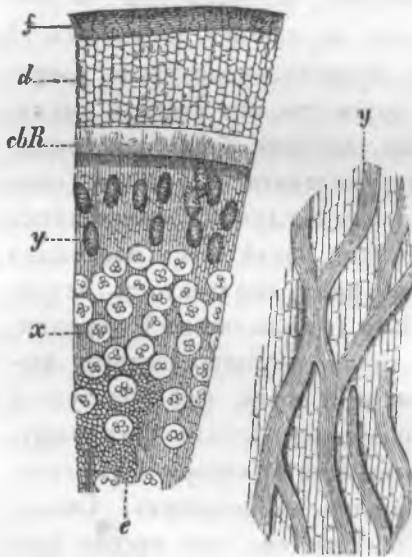
Свилеватость древесины зависитъ отъ развитія многихъ вѣтокъ другъ возлѣ друга. Вездѣ, гдѣ вѣтка видимо прорываетъ древесину сучка, древесинныя и сосудистыя клѣточки послѣдняго начинаютъ извиваться около вѣтки, потому что при образованіи новыхъ годичныхъ слоевъ древесина должна располагаться сообразно уже существующимъ, окружающимъ ея вѣткамъ. Следовательно, если на какомъ нибудь мѣстѣ образуется много вѣтокъ, неправильно и тѣсно расположенныхъ другъ возлѣ друга; то отъ этого и расположеніе частей древесины должно быть постоянно неправильнымъ. По этому свилеватость бываетъ особенно хорошо развита въ томъ случаѣ, когда вѣтки не развиваются вполне и когда возлѣ нихъ постоянно образуются новыя. Такого рода свилеватость встрѣчается иногда на зажившихъ (запльвшихъ) пораненныхъ мѣстахъ у бука, а также на шишковатыхъ выростахъ у дикаго каштана и тополя, гдѣ образуется много вѣтокъ. На подобныхъ же мѣстахъ встрѣчаются и глазки въ корѣ (*Saumaugen*), которыя въ свою очередь нерѣдко представляютъ свилеватость. Свилеватое дерево трудно раскалывается; оно всегда бываетъ твердо, состоя изъ сильно утолщенныхъ клѣточекъ; изъ него приготовляютъ табакерки и другія бездѣлушки.

Пни (корни) обыкновенно бываютъ болѣе вѣтвисты

и потому труднѣе раскалываются, чѣмъ стволъ дерева, особенно у тѣхъ деревьевъ, которыя выросли въ густомъ насажденіи и слѣдовательно имѣютъ мало сучьевъ. По вѣтвистости древесины нѣя едва ли можно употреблять его на постройки.

У пальмъ и драцены, вообще у тѣхъ односѣмядольныхъ растений, которыя становятся впоследствии древесными и долго утолщаютъ свой стволъ, мы находимъ болѣе или менѣе твердую древесину. Древесиною называю я ту часть ствола, которая лежитъ внутри кольца утолщенія (Фиг. 50). Если древесинныя клеточки сосудистыхъ пучковъ сильно утолщаются,

(Фиг. 50).

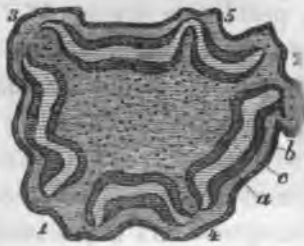


и если въ то же время паренхима, лежащая между ними, одревеснѣетъ; то древесина получаетъ отъ того большую твердость, увеличивающуюся съ возрастомъ дерева, какъ это замѣтно у нѣкоторыхъ пальмъ. У *Astrocaryum*, *Caryota*, *Phoenix* и *Corypha* древесина бываетъ гораздо легче въ срединѣ ствола, чѣмъ непосредственно у

Фиг. 50. Поперечный и касательный продольный разрѣзы драценовой вѣтки. f— пробковые слои. d— кора. cbR— кольцо утолщенія. y— сосудистые пучки внутренней части (сердцевины) (Увелич. 20 р.).

кольца утолщенія, едѣ она иногда не уступаетъ въ твердости желѣзу. У некоторыхъ пальмъ древесинныя клѣточки имѣютъ такой же темнокоричневый цвѣтъ, какой замѣчается въ одревеснѣвшихъ клѣточкахъ влагалища (Scheide) сосудистыхъ пучковъ тропическихъ папоротниковъ, что можно видѣть на пр. на зонтичныхъ ручкахъ, сдѣланныхъ изъ такого дерева.

(Фиг. 51).



У древовидныхъ папоротниковъ я не могу признать настоящей древесины. Здѣсь одревеснѣвшія, твердая, часто темнокоричневая, почти черныя полоски (а и b Фиг. 51), окружающія сосудистые пучки ствола, развиваются не изъ самаго камбія сосудистыхъ пучковъ, не составляютъ настоящихъ древесинныхъ клѣточекъ и не имѣютъ точекъ; я принимаю ихъ, вмѣстѣ съ Модемъ, за одревеснѣвшую паренхиму.

Чтобы понять внутреннее строеніе и жизненное отправленіе коры, нужно излѣдовать ее съ перваго момента существованія. У многихъ деревьевъ кора на молодой вѣткѣ имѣетъ совсѣмъ другое строеніе, чѣмъ на старомъ сучкѣ. Части, встрѣчающіяся въ молодой корѣ, часто не находятся въ старой, которая, вмѣсто того имѣетъ другія ткани. До сихъ поръ наши понятія о строеніи и жизненномъ отправленіи коры были очень недостаточны; Моь первый разъяснилъ эту,

Фиг. 51. Поперечный разрѣзъ ствола древовиднаго папоротника. а и b — влагалища (Scheide) одревеснѣвшихъ клѣточекъ паренхимы, окружающаго сосудистый пучокъ с (ест. вел.).

какъ и многія другія части нашей науки. Превосходное сочиненіе Ганштейна о корѣ скоро выйдетъ въ свѣтъ (1).

Кора на молодой *вѣткѣ пихты* (*Abies pectinata*) имѣетъ настоящую верхнюю кожицу (стр. 45), усѣянную короткими многокѣлочными волосками. Эта кожица, вмѣстѣ съ нѣсколькими, лежащими подъ нею слоями кѣлочекъ, засыхаетъ уже въ первое лѣто, потому что, около іюля мѣсяца, подъ ними образуется перидерма (кожистая пробка, *periderma* (стр. 46)). Послѣ этого зеленая кора на молодой вѣткѣ желтѣетъ; засохшія, растрескавшіяся внѣшнія части этой коры остаются нерѣдко еще втеченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Вмѣсто пушистаго покрова и стжившей верхней кожицы, пихтовый стволъ постепенно покрывается особенною гладкою, бѣловатою перидермою. Въ первичной части коры образуются весьма рано, уже на первомъ году жизни вѣтки, нѣсколько рядовъ большихъ смолистыхъ ходовъ, которые, какъ и въ листѣ, образуются вслѣдствіе раздвинутія нѣкоторыхъ кѣлочекъ паренхимы. Въ кѣлочкахъ, ограничивающихъ эти продольныя пустоты, образуется, вслѣдствіе продольнаго дѣленія (стр. 22), железистая верхняя кожица (Таб. 6, фиг. 8 с), выделяющая впоследствии смолу въ смолистые ходы. Въ пихтовой корѣ смолистые ходы имѣютъ точно такое же строеніе какъ и смолистые ходы въ иглахъ. Въ первичной корѣ, кромѣ смолистыхъ ходовъ, между маленькими питательными (паренхимными) кѣлочками, содержащими листовую зелень и крахмалъ, встрѣчаются большія кѣлочки, наполненныя слизисто-камедистою жидкостью, которая, по

(1) Оно уже вышло. *Перев.*

ихъ содержанію я называю бассориновыми. Только въ первичной пихтовой корѣ образуются смолистые ходы. На корѣ большая часть первичной коры засыхаетъ весьма рано; потому въ ней нѣтъ смолистыхъ ходовъ, состоящихъ въ стволовой корѣ изъ длинныхъ каналовъ, наполненныхъ смолою и воздухомъ. Часть коры на молодой вѣткѣ, образовавшаяся изъ кольца утолщенія и изъ лежащаго въ немъ камбія сосудистыхъ пучковъ (вторичная кора) большею частью состоитъ изъ пучковъ лубяныхъ волоконъ, прорѣзанныхъ сердцевинными лучами. Эти лубяныя клѣточки безцѣтны, длинны и довольно слабо утолщены, а не тверды или деревянисты, какъ у большей части растений; свѣтлая накипь ихъ мягка, почти студениста. По мѣрѣ возрастающаго древесиннаго слоя, увеличивается и вторичная часть коры; новые слои луба образуются ежегодно, кора становится толще, но не въ такой степени какъ древесинный слой. Первичная кора продолжаетъ расти подъ раздѣляющею перидермою, а вторичная увеличивается извнутри, вслѣдствіе развитія новыхъ частей. Въ корѣ, покрывающей стволъ и вѣтки почти до 6—8 года, нигдѣ не замѣтно одревесѣвшихъ клѣточекъ. Неодревесѣвшіе пучки луба раздѣлены продольными рядами маленькихъ, коротенькихъ, наполненныхъ кристаллами клѣточекъ. Въ это время измѣняется жизнедѣятельность старѣйшихъ частей вторичной коры; продолговатыя, утолщенные, но не одревесѣвшія, лубяныя клѣточки постепенно исчезаютъ, замѣняясь группами странно развѣтвленныхъ, сильно утолщенныхъ и одревесѣвшихъ клѣточекъ, которыя, вѣроятно, развились изъ прежнихъ настоящихъ лубяныхъ клѣточекъ, или что еще правдоподобнѣе, внутри этихъ послѣднихъ. Клѣточки

сердцевидныхъ лучей , раздѣляющія лубяныя пучки , увеличиваются и размножаются. Поэтому кора 8—10 лѣтней вѣтки имѣетъ совершенно другое строеніе , чѣмъ кора 2—3 лѣтней. Кажется , что въ корѣ всѣ описанныя здѣсь измѣненія коры совершаются нѣсколь- ко ранѣе; всѣ клѣточки въ ней шире ; корневая кора осенью содержитъ больше крахмала , чѣмъ кора на стволѣ. Пихтовая кора обыкновенно остается гладкою до 70—80-ти лѣтняго возраста дерева. На блѣдно-розовой или синева-то-бѣлой ея поверхности большею частію еще видны слѣды отпавшихъ иголъ и нерѣдко возлѣ нихъ разбросанныя чечевички (Lenticellen). Иногда встрѣчаются смолистыя шишки , т. е. круглыя возвышенія , кажушіяся упругими , когда прижать ихъ слегка пальцемъ ; по вскрытіи этихъ шишекъ вытекаетъ бѣлая , густая смола. Въ этомъ возрастѣ пихто- ваго дерева смолистыя ходы становятся уже неясны- ми , смола же собирается въ большія пустоты (смо- листыя шишки) , образовавшіяся между клѣточками. Въ одномъ и томъ же лѣсномъ участкѣ часто можно встрѣтить пихтовыя деревья равнаго возраста , покры- тыя совершенно различною корою. На одномъ деревѣ , имѣющемъ , можетъ быть , болѣе сотни лѣтъ , кора сохранилась гладкою , почему дровосѣкъ называетъ ее стеклянною пихтою (Glastanne); другое же покрылось истрескавшеюся корою , чешуйками устарѣвшей коры , не имѣющими ни опредѣленнаго вида , ни опредѣлен- ной величины. Эти чешуйки , будучи прочно покрыты перидермою , имѣютъ гладкую , бѣлую поверхность , между тѣмъ какъ болѣе округленныя , щитовидныя чешуйки устарѣвшей еловой коры всегда покрыты маленькими , отваливающимися листочками пери- дермы.

Устарѣвшая кора (Borke), какъ здѣсь, такъ и вездѣ, развивается вслѣдствіе образованія въ самой корѣ пробковыхъ слоевъ; поэтому часть лежащая сверхъ образовавшагося пробочнаго слоя должна засохнуть. Всѣ древнія, 350—400 лѣтнія пихты, растущія на Вурцельбергѣ, покрылись устарѣвшими слоями коры, молодые пихтовыя деревья той же мѣстности имѣютъ гладкую кору. Кажется, что устарѣвшая кора на одномъ деревѣ образуется раньше, чѣмъ на другомъ; но мы еще не можемъ объяснить причины этого явленія. Такъ называемая стеклянная пихта (Glastanne) ничѣмъ не отличается отъ той, на которой рано образуется устарѣвшая кора. Перидерма на пихтѣ состоитъ изъ не очень утолщенныхъ клѣточекъ, наполненныхъ желтобурымъ веществомъ, она постепенно образуется вновь изнутри, между тѣмъ какъ снаружи она гниетъ, не отваливаясь листочками. Бѣлый цвѣтъ пихтовой коры зависитъ отъ внѣшнихъ, уже помертвѣвшихъ, наполненныхъ воздухомъ слоевъ перидермы. Свѣжая, внутри желтоватая, пихтовая кора на воздухѣ становится буроватою. На 400 лѣтней, мною изслѣдованной пихтѣ кора не имѣла и дюйма толщины, включая сюда и устарѣвшіе ея слои. Корневая кора уже въ свѣжемъ состояніи имѣетъ красновато-бурый цвѣтъ. Пихтовая кора идетъ для дубленія кожъ; она изобилуетъ, какъ уже было сказано, кристаллами, слѣдовательно и минеральными веществами. На гладкой корѣ пихтовыхъ деревьевъ, растущихъ въ здоровыхъ насажденіяхъ, рѣдко замѣчается мохъ, и еще рѣже лишай, напротивъ, на растрескавшейся корѣ старыхъ деревьевъ, растущихъ въ сухихъ или другихъ какихъ неблагопріятныхъ мѣстностяхъ, размножается много паразитныхъ растений. Изъ пихтовой коры получается

терпентинъ; для этого, взлѣзши на деревья, вычищаютъ смолистыя шишки.

Кора очень молодой *еловой вѣтви* (*Picea vulgaris* Link) покрыта верхнею кожицею, которая вмѣстѣ съ нѣсколькими подъ нею лежащими клѣточными слоями скоро засыхаетъ, потому что въ ткани первичной коры весьма рано появляется перидерма. Смолистыя ходы образуются, какъ и у пихты, рано; но у ели мы не находимъ большихъ, наполненныхъ слизью клѣточекъ, свойственныхъ пихтѣ. Во вторичной корѣ, также какъ и у пихты, изъ кольца утолщенія развиваются пучки луба, прорѣзанные сердцевинными лучами; и здѣсь, въ окрестности пучковъ луба встрѣчаются ряды паренхиматозныхъ, короткихъ клѣточекъ, наполненныхъ кристаллами. Накипь длинныхъ лубяныхъ клѣточекъ, какъ и у пихты, безцвѣтна и мягка. Около восьмага или десятаго года жизни дерева, лубяныя клѣточки измѣняются; въ нихъ начинается, повидимому, процессъ образованія клѣточекъ, послѣ чего онѣ исчезаютъ, замѣняясь короткими сильно утолщенными и одревеснѣвшими клѣточками. Последнія занимаютъ точно тоже мѣсто, на которомъ у пихты находятся развѣтвленныя и одревеснѣвшія клѣточки; онѣ расположены группами, какъ прежнія лубяныя клѣточки, въ которыхъ они развились (?). Какъ скоро появится устарѣвшая кора (*Borke*), что случается у ели на тридцатомъ или сороковомъ году жизни сучка; то въ дѣятельной части коры уже не замѣтно болѣе смолистыхъ ходовъ, потому что часть, въ которой они прежде находились, уже помертвѣла. Устарѣвшія части коры распространяются все дальше внутрь; въ устарѣвшей корѣ, покрывающей старые стволы или сучки, мы находимъ кромѣ помертвѣвшей паренхимы коры,

одревенѣвшія , группами расположенныя клѣточки , кажушіяся желтыми пятнами по бурому фону устарѣвшей коры. Еловая перидерма , обуславливающая образованіе устарѣвшей коры , не имѣетъ почти ничего общаго съ гладкою пихтовой перидермою , по больше соответствуетъ сосновой перидермѣ; наружная поверхность ея лупится въ видѣ маленькихъ чешуекъ. Поэтому круглыя щитообразныя чешуйки устарѣвшей еловой коры никогда не имѣютъ гладкой поверхности , свойственной пихтѣ , но всегда покрыты маленькими , перепончатыми другъ друга покрывающими листочками; отчего зависитъ листообразное облупливаніе перидермы вообще , я объясню при описаніи сосновой и березовой коры. Свѣже-снятая еловая кора гибка , а потому она очень годится для покрывки шалашей ; изъ нея же готовятся большіе сосуды для собиранія еловой смолы ; наконецъ она употребляется для дубленія.

Верхняя кожица на молодой *сосновой вѣткѣ* (*Pinus sylvestris*) засыхаетъ , какъ и у всѣхъ прочихъ хвойныхъ деревьевъ , рано ; и здѣсь , смолистые ходы , сходные по строенію съ такими же у предыдущихъ деревьевъ , лежатъ въ первичной корѣ ; пучки лубяныхъ волоконъ образуются , какъ и тамъ , изъ кольца утолщенія и прорѣзываются сердцевинными лучами ; въ клѣточкахъ , окружающихъ эти пучки , содержатся кристаллы. Лубяныя клѣточки , и здѣсь сначала мягкія и студенистыя , не измѣняются впоследствии ; перидерма проникаетъ очень рано внутрь коры ; поэтому , одревенѣвшихъ клѣточекъ , какъ характеричныхъ для пихтовой и еловой коры , у сосны не бываетъ. Первичная кора засыхаетъ очень рано ; вмѣстѣ съ нею исчезаютъ и смолистые ходы. Periderma развивается послойно такимъ образомъ , что одинъ слой , состоя-

цій изъ нѣсколькихъ клѣточныхъ рядовъ, сильно утолщается, тогда какъ другіе сохраняютъ свои нѣж-



няя стѣнки. Утолщенные клѣточки соединяются между собою лучеобразно (Фиг. 52). Сильно утолщенный слой перидермы, высыхая, сжимается иначе, чѣмъ слѣдующій за нимъ тонкостѣнчатый слой; въслѣдствіе чего оба слоя отдѣляются другъ отъ друга, а перидерма лущится. Сосна отличается особенными плоскими чешуйками устарѣвшей коры, которая большею частію имѣютъ крылья изъ перидермы; эти

чешуйки состоятъ изъ коричневыхъ, широкихъ паренхиматозныхъ клѣточекъ, не имѣя вовсе одереветнѣвшихъ лубяныхъ волоконъ. Нижняя часть стараго сосноваго ствола обыкновенно бываетъ черновата; ее покрываютъ многочисленныя слои устарѣвшей коры; вышележащая часть ствола, равно какъ и сучья имѣютъ цвѣтъ ржавчинный; съ этой части отваливаются, одна за другою, красновато-бурая или желтая, перепончато-крылатая чешуйки устарѣвшей коры. Наружный видъ послѣднихъ характериченъ: онѣ никогда не представляютъ угловатыхъ формъ. Маленькія чешуйки перидермы, свойственныя ели, никогда не встрѣчаются у сосны. Сосновая кора рѣдко употребляется для дубленія.

Образованіе коры на лиственницѣ (*Larix europaea*) почти такое, какъ и у сосны. Смолистые ходы первичной коры, вмѣстѣ съ верхнею кожицею, засыхаютъ

Фиг. 52. Клѣтки кожистой пробки у сосны (Увѣлич. 200).

весьма рано; вмѣсто ихъ, какъ въ стволѣ такъ и въ корнѣ, впоследствии образуются круглыя или продолговатыя смолистыя вмѣстилища, какихъ я не встрѣчалъ въ другихъ хвойныхъ деревьяхъ. Вторичная кора образуется также, какъ у пихты, ели и сосны; перидерма образуется какъ у сосны; утолщенныя клѣточки перидермы, какъ и тамъ, соединяются между собою лучеобразно; но Periderma не проникаетъ такъ скоро и такъ глубоко внутрь коры. На старыхъ вѣткахъ листовницы, на границѣ первичной коры, встрѣчаются отдѣльныя развѣтвленныя и одревѣвшія клѣточки, какъ у пихты. Подобныя клѣточки въ послѣдствіи уже не образуются, а вмѣсто того, нѣкоторыя изъ лубяныхъ клѣточекъ, не древеснѣющихъ до осьмаго или десятаго года, превращаются въ длинныя, сильно утолщенныя и одревѣвшія, неразвѣтвленныя клѣточки, сходныя съ извѣстными лубяными волокнами, находимыми въ хвойной корѣ. Чешуйки устарѣвшей коры на листовницѣ обыкновенно не имѣютъ, какъ у сосны, крыльцевъ изъ перидермы; подъ микроскопомъ онѣ отличаются упомянутыми отдѣльными, длинными, одревѣвшими и неразвѣтвленными лубяными клѣточками. Клѣточки, наполненныя кристаллами, сопровождаютъ, какъ и у прочихъ деревьевъ, молодые пучки луба, снова появляясь впоследствии въ устарѣвшей корѣ. Последняя не такъ легко сходитъ со ствола какъ у сосны; внутренняя сторона отпавшей съ устарѣвшей коры чешуйки бываетъ грязно-розоваго цвѣта. Кора, снятая съ несомѣль старыхъ стволовъ листовницы, употребляется для дубленія и для добычя синей краски.

Кора на тиссѣ, ногоплодикѣ и кипарисѣ (*Taxus*, *Podocarpus*, *Cupressus*) имѣетъ совершенно другое

строение; вмѣсто пучковъ лубяныхъ волоконъ, свойственныхъ прочимъ хвойнымъ деревьямъ, и раздѣленныхъ жилко-образно-расположенными паренхиматозными клѣточками, въ ней находятся ряды лубяныхъ волоконъ, расположенные кольце-образно вокругъ ствола. Лубяныя клѣточки въ этихъ рядахъ сильно утолщены (*Podocarpus*); они древесниютъ уже въ первые годы жизни дерева, у Тисса же какъ кажется, позже. Эти ряды луба, клѣточки котораго не всегда достигаютъ подлежащаго развитія, прорѣзываются сердцевинными лучами. Одноклѣточные ряды лубяныхъ волоконъ у указанныхъ деревьевъ раздѣляются нѣсколькими рядами тонкостѣчатыхъ паренхиматозныхъ клѣточекъ; тогда какъ лубяныя пучки, тоже расположенныя рядами у пихты, ели и т. д., раздѣлены только однимъ рядомъ такихъ клѣточекъ.

Правильное расположеніе вторичной коры, образовавшейся изъ кольца утолщенія, иногда предполагаетъ кажушіяся годичныя слои въ отложившихся слояхъ луба; но число годичныхъ слоевъ древесины соотвѣтствуетъ весьма рѣдко, или никогда, этимъ кажущимся годичнымъ слоямъ коры; въ послѣдней части образуются въ одно лѣто нѣсколько подобныхъ слоевъ. У Тисса устарѣвшая кора сходится въ видѣ тонкихъ листочковъ. Въ семействѣ тиссовыхъ и кипарисныхъ деревьевъ, повидимому, никогда не бываетъ смолистыхъ ходовъ; у Тисса ихъ не замѣтно даже въ листѣ.

Перейдемъ теперь къ тѣмъ листовымъ деревьямъ, которыя не имѣютъ смолистыхъ ходовъ ни въ древесинѣ, ни въ корѣ. Первичная кора на этихъ деревьяхъ отличается отъ вторичной коры только отсутствіемъ сердцевинныхъ лучей, которые, какъ и у хвойныхъ деревьевъ, пересѣкаютъ вторичную кору. У

дуба (*Quercus pedunculata*) стволъ бываетъ гладкій часто втеченіе многихъ лѣтъ. Я видѣлъ тридцатилѣтніе дубы, на которыхъ гладкая кора не была покрыта перидермою, отваливающеюся въ видѣ листочковъ. Кора образуется уже въ первыя недѣли жизни молодой вѣтки, подъ гладкою или покрытою волосками верхнею кожицею. Во вторичной корѣ ежегодно образуется множество лубяныхъ пучковъ, расположенныхъ рядами; лубяные пучки окружены клѣточками, заключающими много кристалловъ, вѣроятно, гипса; клетчатая ткань и сердцевинные лучи, прорѣзывающіе кору, содержатъ крахмалъ, который еще въ большемъ количествѣ встрѣчается въ древесинномъ слоѣ. Стволъ или вѣтвь, достигши известнаго возраста, покрывается устарѣвшею корою (*Borke*). Въ самой паренхимѣ коры образуется перидерма; всѣ части коры, лежащія посверхъ послѣдней, засыхаютъ, паренхима становится бурюю, ея содержимое исчезаетъ, и тогда лубяныя клѣточки древеснѣютъ, принимая желтый цвѣтъ. Въ устарѣвшей дубовой корѣ появляются глубокія продольныя разщелипы; она не отдѣляется сама собою отъ ствола; старыя дубовыя деревья покрыты толстыми слоями устарѣвшей коры. Дубовая кора весьма хороша для дубленія. Она сдирается весною, преимущественно съ 12—15 лѣтнихъ корневыхъ отпрысковъ дуба.

Буковая кора (*Fagus sylvatica*) имѣетъ совершенно другія свойства; она остается всегда гладкою, никогда не образуя устарѣвшихъ слоевъ. Подъ верхнею кожицею на молодыхъ вѣткахъ, покрытою одноклѣточными, длинными волосками, а также дыхальцами, весьма рано образуется перидерма; первичная кора очень тонка. Въ каждомъ первичномъ сосудистомъ

пучкъ молодой вѣтки образуется лубяной пучокъ, съ весьма скоро древеснѣющими клѣточками, имѣющей на поперечномъ разрѣзѣ лунообразную форму. Въ послѣдствіи уже не образуется собственно дуба; камбій сосудовъ пучковъ, лежащій въ кольцо утолщенія, служитъ у бука преимущественно для образованія древесины; буковая кора тонка, но жизнедѣятельность ея не прекращается во все время жизни дерева. По мѣрѣ утолщенія ствола, вслѣдствіе образованія новыхъ годовичныхъ слоевъ, растягивается и кора; лунообразные вначалѣ лубяные пучки, вслѣдствіе образованія новыхъ клѣточекъ между лубяными волокнами, какъ бы распадаются на меньшіе пучки. Эти широкія, но короткія клѣточки, образующіяся между лубяными волокнами, весьма скоро древеснѣютъ; между ними непрерывно развиваются новыя клѣточки, которыя тоже отчасти древеснѣютъ. Перидерма, покрывающая кору и состоящая изъ таблицеобразныхъ, довольно утолщенныхъ клѣточекъ, постепенно засыхая снаружи какъ у пихты, нарастаетъ изнутри вновь; поэтому буковая кора имѣетъ всегда гладкую поверхность. Сдѣланные на ней надрѣзы весьма скоро затягиваются; всякое поврежденіе ствола заживаетъ скорѣе, чѣмъ у другихъ деревьевъ. Неодревеснѣвшія клѣточки коры содержатъ листозелень, а иногда маленькіе сростки кристалловъ; вблизи же лубяныхъ пучковъ встрѣчаются большіе кристаллы. Кора, даже на самыхъ старыхъ деревьяхъ, въ сравненіи съ древесиною, очень тонка, но тверда и ломка, что зависитъ отъ короткихъ одревеснѣвшихъ ея клѣточекъ; первоначальное образованіе перидермы во всѣхъ частяхъ ствола происходитъ непосредственно подъ верхнею кожицею; въ корнѣ же это бываетъ на границѣ первичной и вто-

ричной коры, почему первая весьма рано сходитъ съ корня, а на стволѣ остается во все время жизни дерева.

Грабъ (*Carpinus betulus*) имѣетъ гладкую, весьма сходящую по наружности съ буковою, кору, въ которой однако лубяные пучки образуются не въ одинъ разъ, какъ въ буковой корѣ; впрочемъ, и въ этой послѣдней пучки лубяныхъ волоконъ развиваются весьма неправильно, а на нѣкоторыхъ мѣстахъ, часто не бываетъ ихъ вовсе. Перидерма такая же какъ у бука. На грабовомъ, также какъ и на буковомъ стволѣ, никогда не бываетъ устарѣвшей коры; и тамъ и здѣсь кора развита слабо и тоже содержитъ одревеснѣвшую паренхиму.

Кора на настоящемъ каштанѣ (*Castanea vesca*) имѣетъ весьма мало сходства съ буковою; въ ней впоследствии образуются лубяные пучки и даже наконецъ устарѣвшіе слои (*Borke*).

Верхняя кожа на молодой *березовой вѣткѣ* (*Betula alba*) усѣяна одноклѣточными волосками и дыхальцами; подъ нею уже втеченіе первыхъ недѣль образуется характеричная для березы перидерма (*береста*). Верхняя кожа, вслѣдствіе этого образованія, засыхаетъ, отваливаясь обыкновенно уже въ первое лѣто. Многочисленные смолистыя железки, въ видѣ маленькихъ бѣлыхъ бугорковъ, покрываютъ молодую вѣтку, особенно поросль отъ пня (Табл. 3, Фиг. 9). Эти железки, прорвавъ перидерму, живутъ всего одно лѣто, но оставляютъ послѣ себя маленькія бурья пятна, такъ называемыя чечевички (*Lenticellen*), которыя, подъ защитою устарѣваго слоя коры, растутъ вмѣстѣ съ корою, а слѣдовательно ежегодно дѣлаются шире. Березовая перидерма состоитъ изъ толстыхъ и узкихъ слоевъ попеременно; между тѣмъ какъ

старѣйшіе изъ этихъ слоевъ засыхаютъ, изнутри образуются новые (Табл. 6, фиг. 5 b). Засыхающіе слои отдѣляются другъ отъ друга въ видѣ листочковъ; коричневый или бѣлый цвѣтъ перидермы (бересты) зависитъ отъ цвѣта того слоя, который случайно вышелъ наружу. Весьма мало утолщенный и болѣею частью гораздо болѣе широкій слой (*d*), содержа воздухъ, кажется бѣлымъ; напротивъ того, сильно утолщенный, желтоватый, наполненный бурюю массою, слой (*c*) кажется бурымъ. Поэтому на одномъ и томъ же березовомъ стволѣ, смотря по степени развитія бересты и по тому, какіе слои облупились, кора бываетъ то бѣлая, то бурая. Береста образуется впродолженіи многихъ лѣтъ, сперва только на поверхности, но впослѣдствіи проникаетъ безъ видимой правильности внутрь; вслѣдствіе чего, на гладкомъ доголѣ стволѣ образуются глубокія трещины и появляются устарѣвшіе слои коры; послѣдніе, будучи покрыты берестою, имѣютъ всегда гладкую, но болѣею частью бѣлую поверхность; только въ трещинахъ, вслѣдствіе гніенія засохшихъ клѣточекъ коры, замѣчается черный цвѣтъ. У березы, какъ и у бука, настоящія длинныя лубяныя клѣточки, группирующіяся пучками, образуются только однажды. Впослѣдствіи же, вмѣсто этихъ пучковъ появляются сильно утолщенные, одревеснѣвшія, короткія клѣточки. Береста горитъ свѣтлымъ пламенемъ, а потому годится на растопку, какъ сосновая лучина. Сердцевинныя лучи проходятъ, какъ и вездѣ, до первичной коры, содержащей листовелень. Березовая кора по своей смолистости не подвержена почти ни какому измѣненію; въ Россіи употребляютъ ее для факеловъ (?) и для сидки березоваго дегтя, изъ бересты же дѣлаются тавлички и т. д.

Вишня (*Prunus cerasus*) имѣетъ перидерму, похожую на березовую, отваливающуюся листочками. Вишневая кора, какъ и у березы, смолиста; лубяные пучки образуются въ ней, какъ кажется, тоже только однажды.

Ольха и *лещина* (*Alnus glutinosa* и *Corylus Avellana*), имѣющія столь сходную древесину, весьма сходны между собою и по строенію коры: по всей окружности ихъ ствола, только *одинъ* разъ образуются пучки одревесившихъ лубяныхъ волоконъ; впоследствии же лубъ образуется вновь только на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ сосудовъ въ древесинномъ слоѣ (стр. 268). На ольховомъ стволѣ современемъ появляется истрескавшаяся устарѣвшая кора. Ольховая кора часто употребляется для дубленія.

Въ корѣ на *тополь* (*Populus nigra*) и на *иву* (*Salix fragilis*) ежегодно образуются новые пучки луба; ихъ окружаетъ паренхима, заключающая большіе кристаллы; перидерма покрываетъ кору; въ послѣдней образуются современемъ устарѣвшіе слои.

Вязъ (*Ulmus campestris*) представляетъ много сходнаго съ двумя предыдущими деревьями, съ тою разницею, что лубяныя волокна развиваются очень неправильно. Въ *ясени* (*Fraxinus excelsior*) тоже постоянно образуются новые пучки луба. Въ корѣ тополя и ивы содержится особеннаго рода алкалоидъ (салицинъ), который прежде употреблялся вмѣсто хины противъ лихорадки.

Ежегодное прращеніе коры помощію кольца утолщенія всего лучше можно наблюдать у *липы* (*Tilia grandifolia* и *T. parvifolia*). Стволъ ея весьма долгое время покрытъ гладкою корою и только въ позднемъ возрастѣ появляются устарѣвшіе слои коры; каждый годъ образуется нѣсколько слоевъ луба. Между тѣмъ

какъ древесинная часть каждаго первичнаго сосудистаго пучка оканчивается въ сердцевинной трубкѣ, лубяная часть первичнаго сосудистаго пучка терлется въ первичной корѣ (срав. фиг. 39, стр. 139). На увеличенномъ поперечномъ разрѣзѣ видно раздѣленіе первичныхъ сосудистыхъ пучковъ помощію послѣ обрѣванныхъ сердцевинныхъ лучей; продольный (касательный) разрѣзъ, проведенный по направленію сосудистыхъ пучковъ, показываетъ, что сердцевинные лучи, составляя продолженіе сердцевинныхъ лучей древесиннаго слоя, проходятъ по вторичной корѣ; лубяныя волокна въ липѣ, подобно сосудамъ и древесиннымъ клѣточкамъ, извиваются около сердцевинныхъ лучей. Лыко, которымъ связываются сигары, получается изъ березоваго луба, и привозится изъ Россіи въ Америку; на немъ даже простымъ глазомъ очень хорошо видно отношеніе лубяныхъ пучковъ къ сердцевиннымъ лучамъ; петлеобразныя пустоты въ этихъ лубяныхъ слояхъ обозначаютъ тѣ мѣста, по которымъ сердцевинные лучи проходятъ въ кору. Лубъ, подобно лыку, очищается, помощію процесса гніенія подъ водою, отчего слои луба распадаются на пряди; нѣжная паренхиматозная ткань и сердцевинные лучи сгниваютъ, а одревеснѣвшія лубяныя клѣточки противостоятъ процессу гніенія. Липовое лыко употребляется еще для другихъ потребностей, на пр. въ садоводствѣ для перевязки прищепокъ и окулировокъ (стр. 175), далѣе, для приготовленія рогожекъ, дыновокъ, лаптей и веревокъ.

Въ корѣ, покрывающей *виноградную лозу* (*Vitis vinifera*) образуется ежегодно нѣсколько, обыкновенно отъ 2 до 4 слоевъ луба, раздѣленныхъ паренхимой. Часть коры, образовавшаяся втеченіе одного года за-

сыхаетъ уже на слѣдующій, отчего кора не утолщается съ возрастомъ. Волокнистый видъ старой виноградной лозы зависитъ отъ волокнистаго свойства устарѣвшей ея коры, которая въ свою очередь объясняется необыкновенною длиною сердцевинныхъ лучей (стр. 269).

На *чинарь* (*Platanus occidentalis*) образуются плоскія, округленныя, почти такія же какъ у сосны, чешуйки устарѣвшей коры, которыхъ край никогда не бываетъ окрыленъ. Въ корѣ образуются только однажды лубяныя пучки. Послѣдніе, какъ и у бука, постепенно раздвигаются, составляя группы сильно одревеспѣвшихъ клѣточекъ, расположенныхъ въ видѣ волоконъ, что придаетъ поперечному разрѣзу бурой устарѣвшей коры видъ красивыхъ жилокъ. Устарѣвшая кора деревяниста, перидерма же на ней остается гладкою и состоитъ изъ сильно утолщенныхъ клѣточекъ.

Наконецъ, кора на *полевомъ кленѣ* (*Acer campestre*) покрыта пробкою, очень упругою, похожею на бутылочную. Эти пробковые слои придаютъ старой вѣткѣ или стволу особый видъ. Пробка растетъ послойно, подобно березовой берестѣ; но ея тонкостѣпчатая, упругія клѣточки не разрываются, когда высыхаютъ въ видѣ ленты, и потому пробковые слои на кленѣ не лупятся листочками; хотя эта пробка растяжима; но въ ней образуются весьма глубокія продольныя трещины; подъ защитою этой пробки, кора продолжаетъ расти, образуя и въ поелѣствіи пучки луба; у обыкновеннаго клена (*Acer platanoides*) нѣтъ значительно развитаго пробковаго покрова; кора на этомъ деревѣ покрывается современнымъ устарѣвшими слоями, которые лупятся въ видѣ листочковъ.

Если мы теперь внимательно рассмотрим описанные виды коры на разных деревьях и соотношеніе внѣшнихъ свойствъ такой коры съ внутреннимъ ея строеніемъ, то убѣдимся, что и здѣсь, какъ и въ древесницѣ, есть много общаго и много исключеній.

На каждомъ молодомъ стволѣ и на каждой молодой вѣткѣ кора покрыта *верхнею кожицею*. У всѣхъ, мною изслѣдованныхъ деревьевъ, послѣдняя засыхаетъ уже въ первое лѣто; потому что или непосредственно надъ нею, или какъ у всѣхъ корней, нѣсколько глубже въ ткани первичной коры, образуется слой пробки или перидермы. Только у омелы (*Viscum album*) верхняя кожица остается во всю жизнь растенія; но у родственнаго съ омелою ремнецвѣтника (*Loganthus*) верхняя кожица, вслѣдствіе образующейся перидермы, сходитъ. Падубъ (*Ilex aquifolium*), а также Кактусовыя и Молочайныя растенія сохраняютъ верхнюю кожицу втеченіе многихъ лѣтъ.

Присутствіе настоящей *перидермы* обуславливаетъ гладкость коры. Пока первичная часть коры растетъ подъ охраною перидермы, на стволѣ не бываетъ трещинъ; перидерма растетъ вмѣстѣ со стволомъ. У бука, пихты и березы, какъ у всѣхъ вообще деревьевъ, сохраняющихъ долго гладкую кору, замѣтенъ рубецъ на корѣ въ томъ мѣстѣ, гдѣ вѣтвь отпадаетъ отъ ствола; этотъ рубецъ образуетъ у пихты и бука тупой, а у березы болѣе равнобедренный треугольникъ. Рубецъ этотъ показываетъ, что перидерма растетъ вмѣстѣ со стволомъ. У бука и пихты сучья почти горизонтальны, а потому уголъ въ пазухѣ сучья, отнаивнаго отъ ствола, бываетъ очень тупъ, вслѣдствіе чего рубецъ, происшедшій отъ растяженія перидермы, описываетъ плоскую дугу; между тѣмъ какъ тотъ же рубецъ у

березы образуетъ острый уголъ, потому что вѣтви ея выходятъ отъ ствола вверхъ подъ острымъ угломъ. Растяжимость или разрастаніе перидермы въ ширину можно видѣть также на томъ мѣстѣ у сучка, гдѣ прежде сидѣли охранительныя чешуйки; въ такомъ случаѣ, у пихты, бука, вишни и т. д. замѣтны поперечныя складки, соответствующія весьма укороченнымъ междуузліямъ опавшихъ чешуекъ. Эти поперечныя складки можно сравнить съ рубчиками, оставшимися послѣ чешуекъ.

Дерева, у которыхъ перидерма образуется только на поверхности коры, никогда не имѣютъ устарѣвшихъ слоевъ въ послѣдней; жизнедѣятельность первичной и вторичной коры у нихъ, на пр. у бука и граба, не прекращается втеченіе всей жизни дерева. У большей части нашихъ деревьевъ кора остается гладкою только впродолженіе опредѣленнаго числа лѣтъ; потомъ, вслѣдствіе образовавшейся перидермы или пробки, внутри коры появляются устарѣвшіе слои (Borke) и съ тѣмъ вмѣстѣ стволъ покрывается снаружи помертвѣвшею истрескавшеюся корою. Для примѣра я укажу на ель, сосну, лиственницу, дубъ, вѣзь, вишню, сливу, яблоню, березу, ольху, иву, тополь, липу и т. д. Я сомнѣваюсь, чтобы можно было причислить сюда и пихту, у которой кора сохраняется гладкою иногда впродолженіе 100 лѣтъ и болѣе; лучше поставить ее рядомъ съ букомъ и грабомъ.

Смотря по роду перидермы, измѣняется какъ ея отправленіе, такъ и то, какимъ образомъ, вслѣдствіе образованія этого рода пробки, сходитъ устарѣвшая кора. Если очень толстые слои перидермы чередуются съ тонкими, то перидерма, высохши, отдѣляется въ видѣ пергаментныхъ листочковъ, какъ это бываетъ у

березы и вишни. Если такая же перидерма глубже проникает въ кору, то со ствола отваливаются устарѣвшіе слои коры, на пр. у сосны и чинара. Видъ такихъ чешуекъ устарѣвшей коры соотвѣтствуетъ способу образованія перидермы. Кора на обыкновенномъ кленѣ состоитъ также изъ чередующихся слоевъ сильно и слабо утолщенныхъ клѣточекъ; бутылочная пробка имѣетъ такое же строеніе; обѣ не отваливаются со ствола, потому что здѣсь различіе въ степени утолщенія слоевъ не такъ рѣзко, и сверхъ того, клѣточки пробки сами по себѣ очень упруги; такого рода пробку можно сильно сжимать. Перидерма у пихты, бука, граба, дуба и т. д. не имѣетъ слоевъ. Первые три изъ упомянутыхъ деревьевъ не имѣютъ устарѣвшей коры; у дуба же она не отваливается; тополь, ива, ольха и т. д. тоже сохраняютъ свою, глубоко истрескавшуюся, устарѣвшую кору, съ которой не сходятъ чешуйки. На деревьяхъ, имѣющихъ гладкую, безъ устарѣвшихъ слоевъ кору, легко затягиваются порубы; у бука въ особенности весьма легко заживаютъ значительныя поврежденія, на пр. обрубленные сучья. Вырѣзанные знаки и имена на буковой, грабовой, липовой и вихтовой корѣ заплываютъ очень скоро. У этихъ же деревьевъ часто сростаются стволы и вѣтки, если отъ взаимнаго тренія на послѣднихъ образовались раны. Сросшіея буковые, липовые и пихтовые столы встрѣчаются нерѣдко; такъ на пр. часто сростаются вѣтки въ липовыхъ бесѣдкахъ и грабовыхъ живыхъ изгородахъ; во сросшіея сосновые, еловые и дубовые стволы попадаютъ гораздо рѣже.

Пока въ древесной корѣ не образовались устарѣвшіе слои, то все части ея имѣютъ нормальное отправленіе. Но какъ скоро появились сказанные слои, то жизнен-

ность обнаруживается только во внутренних частях коры. Этимъ объясняется, почему такъ легко заживаютъ раны на нѣкоторыхъ деревьяхъ и отчего такъ часто сростается нѣсколько стволовъ или вѣтокъ между собою.

Устарѣвшіе слои коры (Wogke) губельны для дерева и я сомнѣваюсь даже, всегда ли они необходимы для предохраненія отъ зимней стужи лежащей подъ ними дѣятельной еще части коры. Если бы они были необходимы, то молодыя вѣтки, на которыхъ еще нѣтъ устарѣвшей коры, замерзли бы зимою.

Кажется, что на дерево не имѣетъ особеннаго вліянія, если мохъ и лишай покрываютъ устарѣвшую его кору; но дерево страдаетъ, если на дѣятельной его корѣ гнѣздятся паразитныя растенія. На гладкой буковой и пихтовой корѣ, покрывающей здоровыя стволы, только кое-гдѣ замѣтенъ налетъ лишаяевъ; на сухой сосновой устарѣвшей корѣ не бываетъ ни мха, ни лишаяевъ; они появляются только тогда, когда устарѣвшая кора начнетъ гнить отъ вліянія сырости и теплоты. Поэтому лишай и мохъ гнѣздятся на деревьяхъ, преимущественно растущихъ въ заглушенныхъ и сырыхъ насажденіяхъ; очень старыя деревья, на которыхъ устарѣвшая кора, сгнивши, образовала слой перегной, бывають покрыты разнаго рода растительными и животными паразитами. Отъ лишая дерево не портится; онъ появляется уже тогда, когда дерево начало чахнуть, питаясь продуктами гніенія коры. Пока на стволѣ или вѣткѣ не образовались устарѣвшіе слои коры, въ послѣдней, за исключеніемъ рано отстающей верхней кожицы, остаются всѣ свойственныя ей части, съ образованіемъ же въ корѣ устарѣвшихъ слоевъ, первичная кора всегда засыхаетъ. По-

этому стеклянная пихта (Glastanne) сохраняетъ до глубокой старости смолистые ходы, тогда какъ у сосны и ели они отваливаются вмѣстѣ съ первымъ слоемъ устарѣвшей коры; только у одной лиственницы впоследствии образуются круглыя смолистыя гнѣзда.

У всѣхъ мною изслѣдованныхъ деревьевъ первичная часть коры сходитъ очень рано; поэтому корневая кора у нашихъ хвойныхъ древесныхъ породъ не имѣетъ смолистыхъ ходовъ; только у лиственницы образуются во вторичной корневой корѣ смолистыя полости. Въ пихтовой, сосновой и лиственной корѣ ежегодно образуются концентрическіе слои *луба*, которые, изобилуя въ продолженіе многихъ лѣтъ соками, не древеснѣютъ, но потомъ, смотря по древесной породѣ, измѣняются различно. У пихты, изъ нихъ или въ нихъ образуются развѣтвленные и одревеснѣвшія клѣточки; у ели, вмѣсто нихъ, появляются неразвѣтвленные, но сильно утолщенные, одревеснѣвшія, короткія клѣточки; у лиственницы древеснѣютъ только нѣкоторыя изъ этихъ клѣточекъ; наконецъ у сосны засыхаютъ всѣ лубяныя волокна, вслѣдствіе ранообразующейся устарѣвшей коры, прежде чѣмъ они въ состояніи вынести такого рода измѣненія. Въ корѣ тиссовыхъ и кипарисовыхъ деревьевъ образуются одноклѣточные, концентрическіе ряды луба, въ которыхъ клѣточки, по большей части, весьма рано древеснѣютъ.

У нѣкоторыхъ растений *лубъ* образуется только однажды, другими словами — зачатки лубяныхъ клѣточекъ развиваются вполне только на первомъ году жизни коры. Это видимъ мы у бука, чинара, омелы (*Viscum*) и у разныхъ видовъ *Menispermum*. У ольхи и лещины лубяныя пучки образуются, начиная со

второго года, только въ извѣстныхъ мѣстахъ коры. У другихъ же растений каждый годъ отражаются вновь развитыя, болѣею частію группами расположенныя лубяныя клѣточки (дубъ, липа, грабъ, кленъ, вязъ, ива); у ремнецвѣтника (*Loganthus*), какъ и у омелы, лубъ образуется не въ одинъ разъ. У всѣхъ, мною изслѣдованныхъ растений лубяныя пучки непосредственно окружены продольными рядами короткихъ клѣточекъ, содержащихъ большіе кристаллы; послѣдніе имѣютъ различную форму, но обыкновенно соответствуютъ гипсу, на пр. у сосны. Дубъ, ива и тополь въ особенности изобилуютъ такими кристаллами. Постоянное нахожденіе кристалловъ непосредственно около лубяныхъ волоконъ, можетъ быть, объяснить отчасти и жизненное отправленіе послѣднихъ. Здѣсь рождается вопросъ: не были ли всосаны корнями въ растворенномъ видѣ неорганическія вещества, отложившіяся въ кристаллической формѣ около лубяныхъ волоконъ? не прошли ли эти вещества по лубянымъ волокнамъ вверхъ, и не отложились ли они уже потомъ въ клѣточкахъ, окружающихъ лубяныя волокна? или же лубяныя волокна, по химическому составу своихъ стѣнокъ и своего содержимаго, не могутъ всасывать упомянутыхъ веществъ? Въ паренхимѣ коры иногда встрѣчаются, сверхъ того, сростки кристалловъ, на пр. у ивы и тополя.

Химическій составъ самихъ лубяныхъ клѣточекъ, смотря по роду растенія, бываетъ весьма различенъ. У хвойныхъ деревьевъ, какъ мы видѣли, лубяныя волокна долго не древеснѣютъ; у другихъ же деревьевъ они древеснѣютъ уже на первомъ году жизни. Въ корѣ нѣкоторыхъ деревьевъ, на пр. у бука и чинара, находятся сверхъ того одревеснѣвшія клѣ-

точки ; а въ корѣ другихъ деревьевъ онѣ не встрѣчаются. Льяныя лубяныя волокна, получаемыя тоже изъ коры, имѣютъ нѣсколько другой химической составъ, чѣмъ пеньковыя. Продукты коры, смотря по ея химическому составу и анатомическому устройству, бываютъ весьма различны.

Кора, въ которой образуются устарѣвшіе слои, утолщается, какъ кажется, несравненно больше, чѣмъ та, въ которой нѣтъ ихъ. У бука развитіе коры несоизмѣрно съ развитіемъ древесины ; пихта тоже имѣетъ сравнительно тонкую кору.

Въ наружной части дѣятельной коры (какая бы она ни была, первичная или вторичная) большей части деревьевъ содержится листозелень, которую мы не встрѣчаемъ во внутреннихъ частяхъ коры. Почти во всякой корѣ можно найти осенью крахмалъ, но не у всѣхъ деревьевъ въ одинаковомъ количествѣ. Дубильное вещество содержится въ древесной корѣ исключительно; въ одномъ деревѣ его много, въ другомъ меньше; поэтому одна кора лучше для дубленія извѣстнаго рода кожъ, чѣмъ другая ; сѣдая кора содержитъ наибольше дубильнаго вещества, а потому, для этой цѣли, облупливаютъ молодые дубки. Въ стѣнкахъ паренхимы коры содержится, какъ мнѣ кажется, наиболѣе дубильнаго вещества, потому что отъ сѣрно-кислой желѣзной закиси она принимаетъ черный или синевато-черный цвѣтъ. Для дубленія употребляютъ преимущественно дубовую, ольховую, еловую и пихтовую кору; березовая кора идетъ въ Россіи для дубленія юфти.

Слои луба, т. е. ряды лубяныхъ клѣточекъ, чередующіеся съ обыкновенною ткацкою коры (паренхимною) и такъ ясно развитые у лѣны и у хвойныхъ

деревьевъ, не выражаютъ фазовъ растительности, какъ годовичные слои древесины; у большей части деревьевъ образуется нѣсколько слоевъ луба въ теченіе одной фазы растительности, на пр. у виноградной лозы.

Гладкая кора на вѣткахъ многихъ деревьевъ и кустарниковъ покрыта маленькими коричневыми или сѣрыми пятнами, имѣющими, смотря по роду дерева, различную форму; эти пятна, называемыя чечевичками (Lenticellæ), или пробковыми бородавками (Korkwarzen), суть не что иное, какъ пробка, выдавшаяся на извѣстныхъ мѣстахъ ствола наружу; онѣ выходятъ изъ-подъ верхней кожицы, или изъ-подъ перидермы, которыми бываетъ покрыта вѣтка. Мы встрѣчаемъ чечевички на березѣ (стр. 291), букѣ, бузипѣ и т. д., на пихтовой корѣ, возлѣ рубчиковъ послѣ отпавшихъ листьевъ, тоже замѣчаются иногда чечевички; въ такомъ случаѣ, тѣ и другія трудно отличить другъ отъ друга; одно только спиральное расположеніе (стр. 205) указываетъ на слѣды бывшихъ листьевъ.

Такъ какъ я называю корою все, что лежитъ внѣ кольца утолщенія; то стволъ и корень односѣмядольныхъ растений, а также стволъ древовидныхъ папоротниковъ, тоже имѣютъ кору. Кора на пальмѣ и драценѣ растетъ, какъ у двусѣмядольныхъ растений изъ кольца утолщенія, но обыкновенно утолщается въ меньшей степени. Здѣсь тоже нужно отличать первичную и вторичную кору, хотя въ послѣдней и нѣтъ сердцевинныхъ лучей. И здѣсь, подъ верхнею кожицею образуются пробковые слои или перидерма. Въ драценовой корѣ нѣтъ пучковъ сосудистыхъ или лубяныхъ волоконъ, тогда какъ они встрѣчаются у нѣкоторыхъ пальмъ имѣя впрочемъ совсѣмъ другое происхожденіе и направленіе, чѣмъ у нашихъ деревьевъ.

Пучки луба, проходящіе въ пальмовой корѣ, начинаются изъ вѣточекъ сосудистыхъ пучковъ, выходящихъ надъ кольцомъ утолщенія и которыхъ всѣ камбіальныя клѣточки постепенно превращаются въ лубяныя волокна. Устарѣвшіе слои коры, въ полномъ смыслѣ слова, миѣ не встрѣчались у односѣмядныхъ растений (?). Въ папоротниковомъ стволѣ, гдѣ жизнѣдѣтельность кольца утолщенія обнаруживается не на долго, кора въ послѣдствіи уже не утолщается и состоитъ изъ паренхимы, значительно одревеснѣвшей въ наружныхъ частяхъ коры. Вертикально идущіе сосудистые или лубяные пучки въ этой корѣ еще до сихъ поръ не найдены.

Между тѣмъ какъ древесина въ деревьяхъ и кустарничныхъ растеніяхъ, составляя какъ бы скелетъ ихъ, и сообщая имъ твердость и прочность, образовавшись однажды, умираетъ, и слѣдовательно мало участвуетъ въ жизненномъ процессѣ растенія; древесная кора, нерѣдко обнаруживающая свою дѣятельность продолжительное время, бываетъ недолго необходима для жизни растенія. Кора на молодой вѣткѣ, покрытая свѣжею, какъ и листь, верхнею кожицею, уже съ самаго начала всасываетъ, какъ и она, атмосферную пищу. Такая кора, какъ показываютъ безлистные Кактусы и Молочайныя растенія, можетъ замѣнять отправление листьевъ. Верхняя кожица, какъ мы уже видѣли, большею частію сходить рано, замѣняясь пробковыми слоями или перидермою; всасываніе и выдѣленіе жидкихъ и газообразныхъ веществъ прекращается вслѣдствіе этихъ образованій, и потому съ этого времени листьа должны *исключительно* всасывать атмосферную пищу. Питательная ткань коры измѣняетъ вещества иначе, чѣмъ молодая, наполненная

еще сокомъ древесина ; лубяныя волокна первой доставляютъ продукты, свойственные только этому роду клѣточекъ , на пр. млечный сокъ смоковничныхъ деревьевъ, дающій каучукъ и гуттаперчу. Въ млечномъ сокѣ нѣкоторыхъ растений заключаются смертоносныя яды: опиумъ, стрихнинъ и т. д. Страшный ядъ , которымъ индѣйцы намазываютъ свои стрѣлы и получаемый изъ различныхъ растений (*Euphorbia*, *Strychnos*, *Urtica*), вѣроятно, содержитъ растворенный стрихнинъ. Въ корѣ, въ сердцевинныхъ лучахъ и въ древесинной паренхимѣ заболони деревьевъ нашего пояса накапливаются осенью питательныя вещества. Поэтому, свѣжую древесную кору можно употреблять въ случаѣ нужды въ пищу ; но въ устарѣвшихъ слояхъ коры нѣтъ и крахмала. Лѣсная личь объѣдаетъ только молодую кору, устарѣвшая часть коры бесполезна для животнаго. Свѣжая дубовая кора въ особенности содержитъ много крахмала.

Между тѣмъ какъ въ камбіѣ сосудистыхъ пучковъ, слѣдовательно въ нашихъ деревьяхъ между древесиною и корою, всосанный корнями азотистый сокъ, помощью органическаго всасыванія (*Diffusion*), восходитъ вверхъ ; между тѣмъ какъ сердцевинные лучи поддерживаютъ въ горизонтальномъ направленіи сообщеніе соковъ между сердцевиною или заболонью ; въ корѣ, какъ кажется , преобладаетъ , но крайней мѣрѣ для извѣстныхъ химическихъ соединеній, нисходящій токъ сока. Явленія, замѣчаемыя на кольчато-надрѣзанныхъ вѣтвяхъ (стр. 177), равно какъ и новѣйшее наблюденіе Гепперта (1), говорятъ въ пользу нисходяща-

(1) Verhandlungen des schlesischen Jovstvereins, 1832. стр. 153.

го сока въ корѣ. Геппертъ видѣлъ липовое дерево, на стволѣ котораго кора была умышленно облуплена. Одинъ кусокъ этой коры постоянно образовалъ новые слои древесины и коры, не смотря на то, что былъ отдѣленъ снизу и съ боковъ отъ ствола и соединялся съ нимъ только вверху.

Кора сдирается со ствола всего легче весною, потому что тогда камбій бываетъ гораздо сочнѣе; во время такъ называемаго вторичнаго или осенняго побѣга (стр. 117), она опять лупится довольно легко. Срубленные деревья обыкновенно стараются очищать немедленно, частію для того, чтобы стволъ скорѣе высохъ, послѣ чего онъ не даетъ уже поросли; частію же, чтобы предохранить его отъ различныхъ короѣдовъ, которые кладутъ свои яички подъ кору срубленныхъ деревьевъ. Корою питается множество различнаго рода насѣкомыхъ, и если они объѣдаютъ молодя части коры и заболонь, то могутъ причинить чрезвычайный вредъ лѣсу.

Если съ дерева снять всю кору, то оно засыхаетъ; дубовые стволы часто лупятъ до срубки, послѣ чего они скоро засыхаютъ. Молнія, ударяя въ дерево, проходитъ между древесиною и корою, и разщепляетъ послѣднюю вмѣстѣ съ заболонью. Ударъ молніи обыкновенно проходитъ внизъ по одной только сторонѣ дерева, но у вѣтвистыхъ деревьевъ онъ иногда раздѣляется.

На всѣхъ тѣхъ частяхъ дерева, гдѣ нѣтъ коры, оно не можетъ утолщаться, потому что древесина не можетъ сама по себѣ расти дальше, равнымъ образомъ и кора не можетъ существовать сама собою и образовать древесину; камбій сосудистыхъ пучковъ, лежащій въ кольцѣ

утолщенія , между древесиною и корою , есть часть , обусловлюющая возрастаніе и коры и древесины. Въ выше упомянутомъ наблюденіи Гепперта (стр. 306), вѣроятно камбій остался неповрежденнымъ. Древесина растетъ на вѣшной своей сторонѣ , помощью камбія , засыхая изнутри отъ сердцевины ; кора же растетъ , помощью того же камбія , съ внутренней стороны, засыхая снаружи.

Молодая часть коры , сердцевинные лучи которой наполнены еще сокомъ , называется *заболонью* (*Alburnum*) ; старая , совершенно безсочная часть древесины называется *собственно древесиною*. Молодая , сочная часть коры не имѣетъ особаго названія ; устарѣвшая кора (*Rhytidoma*) состоитъ изъ помертвѣвшихъ слоевъ и , высыхая , трескается различно , смотря по древесной породѣ.

Возрастаніе ствола и вѣтокъ въ толщину основывается , какъ мы уже видѣли , на постепенномъ образованіи древесины и коры помощью камбія сосудистыхъ пучковъ , лежащихъ у нашихъ деревьевъ въ кольцѣ утолщенія. Пищу , необходимую для этого постепеннаго восростанія , дерево беретъ изъ почвы и воздуха ; дерево съ многочисленными вѣтками образуетъ болѣе толстый слой древесины и болѣе толстую кору , чѣмъ дерево , у котораго вѣтокъ мало. Древесина и кора развиваются на одномъ мѣстѣ въ большей , на другомъ въ меньшей степени. Подъ каждою громовою метлою (стр. 169) образуется сильное утолщеніе древесины ; сторона дерева , на которой больше сучьевъ и вѣтокъ , имѣетъ болѣе развитую древесину и кору. На вершинѣ дерева образуются болѣе толстые древесинные слои , чѣмъ на нижней , свободной отъ сучьевъ

части ствола; потому деревья, растущія въ густомъ насажденіи, имѣютъ цилиндрической стволъ. Если бы ежегодно образующіеся на деревѣ слои древесины и коры имѣли отъ вершины до корня дерева совершенно одинаковую толщину; то стволъ не могъ бы имѣть цилиндрической формы, какъ въ упомянутомъ случаѣ, но былъ бы пирамидальный. У взрослой пихты годичные слои древесины въ верхней части ствола замѣтно толще, чѣмъ у другихъ деревьевъ; прямой стволъ такого дерева имѣетъ видъ постепенно суживающейся колоны. Поэтому кажется, что какъ наплывъ древесины подъ громовою метлою, такъ и большее утолщеніе вершины ствола зависятъ преимущественно отъ мѣстнаго потребленія питательныхъ веществъ; такъ что, если въ какомъ нибудь мѣстѣ разовьется больше вѣтокъ; то вмѣстѣ съ тѣмъ образуется и больше древесины и коры.

Способъ образованія хинной и другихъ тропическихъ корокъ. употребительныхъ въ медицину, еще менѣе изслѣдованъ чѣмъ способъ развитія коры на нашихъ деревьяхъ. Весьма часто нельзя съ точностію опредѣлить, ни по анатомическому строенію, ни по наружнымъ признакамъ, съ какого дерева получена какая нибудь изъ тропическихъ корокъ. Различные виды хинной корки, встрѣчаемые въ торговлѣ, можетъ быть сняты изъ одного и того же дерева. Мы уже видѣли, говоря о нашихъ хвойныхъ деревьяхъ, что почти каждое дерево и каждая вѣтвь съ возрастомъ измѣняютъ и свойства своей коры. Чтобы съ точностію распознавать кору, нужно изучить обстоятельно жизненное ея отравленіе. Вмѣсто коллекторовъ, неизмѣющихся обыкновенно никакихъ свѣдѣній изъ анатоміи и

физиологін растений, полезнѣе было бы послать на нѣсколько лѣтъ подѣ тропики ученаго, хорошо знакомаго съ этими отраслями науки. Польза, которую онъ принесъ бы наукѣ и торговлѣ, была бы несравненно важнѣе множества сухихъ растений.

Г Л А В А VIII.

ЦВѢТОКЪ И ПЛОДЪ.

Богатое разнообразіе формъ, въ какомъ представляются стволъ и листья дерева, еще болѣе проявляется въ цвѣткѣ; и въ самомъ дѣлѣ, едва ли можно сказать, чтобы одинъ цвѣтокъ былъ похожъ на другой. Въ цвѣткѣ природа выразила совершенство законной свободы, т. е. свободы, подчиненной опредѣленнымъ ограниченіямъ. Сравните цвѣтки ивы и тополя съ цвѣткомъ вишни, и вы увидите, что они мало сходны между собою; сравните правильный цвѣтокъ лиліи съ весьма неправильнымъ цвѣткомъ ятрышника, и вы замѣтите большія отступленія, которыя нельзя, повидимому, подвести подъ одну общую категорію; а между тѣмъ въ природѣ все подчинено опредѣленнымъ законамъ и порядку. Всѣ цвѣтки имѣютъ одно назначеніе—образовать растительное сѣмя.

Въ цвѣткѣ мы видимъ богатое разнообразіе не только формъ, но и красокъ. Весенній снѣжно-бѣлый покровъ нашихъ фруктовыхъ садовъ, золотистожелтый отливъ цвѣтущихъ Кользовыхъ полей, далѣе—розовая пелена зацвѣтшей вересковой пустоши, и т. д.; — все это, являясь въ извѣстное время года, придаетъ особенный колоритъ мѣстности. Еще болѣе поражаютъ красотю цвѣтовъ растенія, разселенныя отдѣльными группами, на пр. многіе ятрышники, произрастающіе

у насъ по лугамъ и въ лѣсу. Кто не любовался красивымъ, словно бархатомъ убраннымъ цвѣткомъ темно-коричневаго ятрышника (*Orchis fusca*)? Кто не восхищался прелестнымъ, чудно сформированнымъ цвѣткомъ рѣдкаго, къ сожалѣнiю, ятрышника, *Himantoglossum hircinum*? Кто не заглядывался на небесно-лазуревый, скромный цвѣтокъ незабудки?

Къ богатству формъ и красокъ цвѣтка присоединяется еще разнообразiе его аромата. Роза, померанецъ, липа и большая часть нашихъ ятрышниковъ (*Platanthera*, *Gymnadenia odoratissima*) разливаютъ вокругъ себя сладостное благоуханiе.

Innre Gluth geheimes Leben zucket hier in jedem Blatt,
In den Blumen eingeschlossen lodert ein verborgnes Licht
Das in bunten satten Farben durch die Blätterschleier bricht.
G. Pfitzer.

Отчего зависитъ такое разнообразiе въ наружныхъ формахъ, краскахъ и ароматѣ цвѣтка? Формы обуславливаются способомъ образованiя и развитiя частей цвѣтка, краски и ароматъ являются въ слѣдствiе химической дѣятельности клеточекъ. Когда цвѣтокъ распускается, тогда форма, краски и запахъ достигаютъ высшаго развитiя.

Что такое цвѣтокъ? На этотъ вопросъ, который, вмѣстѣ со мною предложитъ, вѣроятно, каждый, кто серьезно смотритъ на природу, даетъ отвѣтъ исторiя развитiя организмовъ; какъ въ этомъ, такъ и во многихъ другихъ случаяхъ, она одна можетъ разрѣшить сомнѣнiе. Цвѣтокъ, скажетъ она, есть вѣтвь съ укороченными частями стебля, листья которой преобразовываются въ извѣстные органы цвѣтка: чашечку, вѣнчикъ, пыльникъ и плодикъ. Въ тычинкахъ, всегда

образующихся изъ листовныхъ органовъ, содержится пыльца; въ плодовомъ узлѣ образующемся то изъ сросшихся листьевъ, то изъ внутренней полости стволовой почки, ставшей цвѣткомъ, заключаются сѣмяныя почечки; у хвойныхъ деревьевъ послѣднія образуются на свободной, безлистной стволовой почкѣ.

Цвѣтокъ есть растительный органъ, изъ котораго развивается сѣмя; это—органъ возрожденія, если угодно, половой органъ. Для образованія сѣмени потребны двѣ вещи: пыльца, въ которой заключается условіе зародыша, и сѣмянная почка, въ которой послѣдній развивается. Поэтому каждая почка, въ которой имѣются зачатки тычинокъ или сѣмянныхъ почекъ есть почка цвѣточная; чашечка и вѣчикъ, не принимающіе непосредственнаго участія въ процессъ возрожденія, не бываютъ у нѣкоторыхъ цвѣтковъ.

Цвѣтки, въ которыхъ тычинки и сѣмянныя почки находятся вмѣстѣ, называются обоеполыми (flores hermaphroditі). Если органы, необходимыя для образованія сѣмени, заключаются не въ одномъ цвѣткѣ, то говорятъ объ однополыхъ цвѣткахъ (flores unisexuales); я назвалъ бы обоеполые цвѣтки *совершенными*, а однополые — *несовершенными*. Цвѣтокъ, имѣющій одни тычинки, называютъ мужескимъ, а тотъ, въ которомъ развиваются одни сѣмянныя почки — женскимъ; я назвалъ бы первый *пыльцовымъ*, а второй *сѣмяннымъ* цвѣткомъ.

Цвѣтокъ, какъ мы уже сказали, развивается изъ стволовой почки: онъ имѣетъ стволовой органъ и листья. *Гёте*, первый призналъ въ частяхъ цвѣтка измѣненные листья; онъ положилъ первое основаніе ученію о метаморфозахъ, т. е. постепенному преобразованію стволовой почки въ цвѣтокъ; научныя цоло-

женія Гёте, относительно этого предмета, подтвердились непосредственными наблюденіями физиологовъ. Шлейденъ, который болѣе всѣхъ подвинулъ впередъ исторію развитія растительныхъ организмовъ, сдѣлалъ важныя открытія относительно происхожденія цвѣтка; между прочимъ, онъ показалъ, что не одни листья участвуютъ въ образованіи цвѣтка, но что иной плодникъ развивается изъ столоваго органа, сдѣлавшагося полымъ.

И такъ, каждый цвѣтокъ состоитъ изъ столоваго и листовныхъ органовъ. Нѣсколько цвѣтковъ, расположенныхъ на одномъ и томъ же цвѣточномъ черешкѣ, составляютъ *цвѣторасположеніе* (*Inflorescentia*); изъ цвѣтка, по опыненіи его, образуется плодъ; изъ сѣмянной почки—сѣмя; въ послѣднемъ образуется зародышъ новаго растенія.

Мы уже указывали (стр. 205) на замѣчательную правильность, съ какою располагаются листья по стволу; тоже самое повторяется, еще въ большей степени, въ цвѣткѣ; однако, и тамъ и здѣсь, весьма часто бывають исключенія. Различаютъ правильныя и неправильныя цвѣтки. Въ цвѣткѣ, лепестки располагаются кругами, потому что здѣсь междуузлія стебля болѣе или менѣе остаются укороченными.

Въ V-й главѣ были уже описаны всѣ принадлежащія къ цвѣтку листья. Если цвѣтокъ образовался изъ верхушечной почки, то у него не бываетъ прицвѣтника (*Bractea*); если же цвѣтокъ выходитъ изъ пазушной почки; то онъ всегда имѣетъ прицвѣтникъ, который, однако, у нѣкоторыхъ растеній отпадаетъ весьма рано, еще до раскрытія цвѣтка; рубчикъ послѣ облетѣвшаго прицвѣтника всегда замѣтенъ. Если цвѣтокъ развивается изъ прибавочной почки (*bourgeons adventives Dec.*),

для чего я не имѣю, конечно, никакихъ вѣрныхъ данныхъ, то у него не будетъ прицвѣтника. Во всякомъ случаѣ, прицвѣтникъ есть обыкновенный листъ, котораго пазушная почка вмѣсто вѣтви образуетъ цвѣтокъ. У ятрышниковъ, прицвѣтники весьма развиты; у липы прицвѣтникъ сросся съ черешкомъ листа, или вѣрнѣе сказать, не отдѣленъ отъ него. Большой, бѣлый листовидный покровъ, объемлющій у эіопской каллы цвѣтокъ, есть прицвѣтникъ послѣдняго.

Немаловажныя различія, перѣдко существующія между настоящимъ листомъ и прицвѣтникомъ, какъ это видно въ двухъ, только что приведенныхъ примѣрахъ, отчасти указываютъ на первый шагъ къ измѣненію стволовой почки въ цвѣтокъ; даже листъ, въ пазухѣ котораго образовалась почка, принимаетъ большее или меньшее участіе въ такого рода превращеніи. Прицвѣтникъ, по анатомическому устройству, обыкновенно бываетъ сходенъ съ листомъ.

Чашелистики (Sepala) образуютъ первый вѣнчикъ цвѣточнаго покрова; имѣя обыкновенно зеленый цвѣтъ, они гораздо болѣе сходны съ листьями, нежели лепестки, составляющіе второй, внутренней кругъ цвѣтка. Когда нѣсколько рядовъ зеленыхъ чашелистиковъ покрываютъ другъ друга, тогда говорится о двойной или многолистной чашечкѣ; въ такомъ случаѣ, первый рядъ чашелистиковъ, на пр. у Мальвовыхъ, иногда называется *покрывальцомъ* (Involucrum). Если въ цвѣткѣ имѣется только одинъ кругъ листьевъ, и если по цвѣту нельзя принять его ни за чашечку, ни за вѣнчикъ; то называютъ его *вѣнчикообразнымъ покровомъ* (Perigonium). Отдѣльные, пыльниковые цвѣтки въ мужескихъ ольховыхъ сережкахъ имѣютъ четырехлопастный вѣнчикообразный покровъ (Табл. 4, фиг. 22

и 23 *p e r*). У липоваго цвѣтка замѣчается превосходно развитая пятираздѣльная, простая чашечка; у вишни, яблони и сливы чашечка цвѣтка такая же; въ отдѣльныхъ цвѣткахъ сложноцвѣтныхъ растений чашечка имѣеть видъ острозубчатой коронки (*Pappus*).

Лепестки вѣнчика (*Petala*) составляютъ слѣдующій за чашечкою, внутренней, кругъ цвѣтка; они обыкновенно бываютъ бѣлаго или другаго какого цвѣта, рѣдко зеленаго, какъ у чашечки. Лепестки располагаются въ одинъ или нѣсколько рядовъ; въ одинъ рядъ—у вишни и яблони; въ нѣсколько рядовъ—у кувшинки (*Nymphaea*). У махровыхъ цвѣтковъ лепестки расположены нѣсколькими или многочисленными рядами; но махровость цвѣтка никакъ нельзя назвать нормальнымъ состояніемъ; въ такомъ случаѣ обыкновенно не бываетъ тычинокъ, потому что вмѣсто нихъ образовались лепестки.

Мы уже упоминали въ V-й главѣ о разнообразной формѣ листьевъ; это разнообразіе еще поразительнѣе въ лепесткахъ цвѣтка. Черешокъ лепестковъ называютъ ноготкомъ (*Unguis*). Лепестки бываютъ ноготковые и безноготковые; у гвоздики и силенки (*Silene*), а также у Крестоцвѣтныхъ (*Cruciferae*), куда относится колыза, лепестки цвѣтка имѣють ноготокъ. Лепестки не всегда бываютъ раздѣлены до основанія; въ такомъ случаѣ они составляютъ сростнолепестный вѣничикъ (*Corolla gamopetala*); вѣриѣ было бы назвать такіе лепестки *нераздѣленными* (*nicht getrennte*), потому что слово сростаніе предполагаетъ, что органъ былъ прежде раздѣленъ; исторія же развитія такъ называемыхъ сростнолепестныхъ вѣничковъ показываетъ, что лепестки ихъ, выходя изъ точки роста цвѣточной почки, бываютъ раздѣлены на своей вершинѣ, что

слѣдовательно здѣсь происходитъ не срастаніе, а болѣе раздѣленіе зарождающихся органовъ. Нераздѣленные лепестки мы видимъ у колокольчика (*Campanula*), незабудки (*Myosotis*) и вьюнка (*Convolvulus*). Роскошныя краски цвѣтка развиваются преимущественно въ его лепесткахъ; весьма часто, на пр. у розы и ятрышниковъ, нѣжно бархатный отливъ на лепесткахъ зависитъ отъ особенной, возвышенной (*papillose*) ихъ поверхности, преломляющей лучи свѣта. На лепесткахъ обыкновенно замѣтны нервы (сосудистыя пучки). Если оба ряда цвѣточныхъ покрововъ (чашечка и вѣничикъ) трудно отличаются другъ отъ друга, по цвѣту и формѣ, на пр. у тюльпана, то говорится о двойномъ вѣничико-видномъ покровѣ (стр. 314).

За лепестками слѣдуютъ *тычинки* (*Stamina*). У многихъ растеній (незабудка, ольха, крижовникъ) тычинки расположены въ одинъ рядъ, у другихъ же (липа, вишня) въ нѣсколько рядовъ.

Листовую пластинку тычинки, въ которой образуется пыльца (*Pollen*), называютъ—*пыльникомъ* (*Anthera*); черешокъ же тычинки, поддерживающій пыльникъ,—*нитью* (*Filamentum*). Есть тычинки сидячія и съ черешкомъ; у иныхъ есть сочлененіе (стр. 188), у другихъ его нѣтъ. Смотря по способу образованія листовой поверхности тычинки, пыльникъ состоитъ изъ 2, или нѣсколькихъ полостей, гнѣздышекъ (*Loculus, s. Thesa*); форма пыльника, во время цвѣтенія, зависитъ отъ того, какъ онъ раскрывается, съ цѣлю разбѣять пыльцу; пыльникъ, сколько мнѣ извѣстно, всегда имѣетъ только одинъ нервъ. Если пыльца образуется въ обѣихъ листовыхъ пластинкахъ пыльника; то сосудистый пучекъ ея никогда не даетъ боковыхъ нервовъ; средній нервъ тычинки называютъ *соединительнымъ* (*Connectiv*).

Большая часть пыльниковъ состоитъ вначалѣ изъ четырехъ гнѣздышекъ; а именно, едва только появи-
тся питательная ткань листовой поверхности пыльника,
то въ ней образуются четыре длинныхъ ряда мате-
ринскихъ клѣточекъ, и притомъ такъ, что въ каждой
листовой пластинкѣ содержится по два такихъ ря-
да (Фиг. 52).

(Фиг. 52).

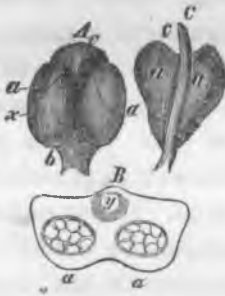


вырабатывается пыльца. Перегородка,
раздѣляющая два гнѣздышка одной ли-
стовой пластинки уничтожается неза-
долго до цвѣтенія, и въ это время
пыльникъ имѣетъ какъ будто два
гнѣздышка; раскрывается онъ обыкно-
венно двумя продольными трещинами.
Такъ бываетъ у вишни, миндаля, не-
забудки, липы, и вообще у большей
части растеній. Многіе пыльники, опи-
санные въ нашихъ ботаническихъ учеб-

никахъ, какъ двухъ-гнѣздые, на самомъ дѣлѣ со-
стоятъ изъ четырехъ полостей. Настоящіе двухгнѣз-
дые пыльники, въ которыхъ, съ каждой стороны
средианого нерва, является только одинъ рядъ мате-
ринскихъ клѣточекъ, предназначенныхъ для выраба-
тыванія пыльцы, имѣютъ Ластовневыя (*Asclepiadeae*),
пѣкоторыя изъ Амарантовыхъ растеній и иныя хвойныя
деревья, на пр. лиственница (Фиг. 53), пихта и сосна.
У хвойныхъ образованіе пыльниковъ весьма разнообраз-
но. У Тисса (*Taxus*) пыльникъ состоитъ изъ 6—7 гнѣз-

Фиг. 52. А—тычинка миндального дерева (*Amygdalus*), не задолго
предъ ея раскрытіемъ; а и а'—два гнѣздышка одной стороны. а''—
полость другой стороны, b—пыльничковая нить, x—продольная бороз-
да, раскрывающаяся при растрескиваніи. В—поперечный разрѣзъ этой
тычинки, у—сосудистый пучекъ.

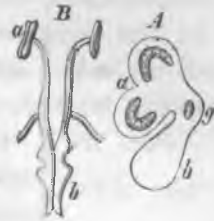
(Фиг. 53).



(Фиг. 54).



(Фиг. 55).



дышекъ, изъ которыхъ каждый расположенъ вокругъ центральнаго сосудистаго пучка. У кипариса и туи (*Thuja*) только нѣкоторыя части пыльника вырабатываютъ пыльцу; здѣсь число гнѣздышекъ, въ большей или меньшей степени, неопредѣлительно (Фиг. 54). У другихъ же растеній, всегда одна только сторона тычинки вырабатываетъ пыльцу; лучшимъ примѣромъ для этого можетъ служить нашъ шалфей (*Salvia*); здѣсь, нормально развитая сторона тычинки имѣетъ двухгнѣздный пыльникъ (Фиг. 55), открывающійся продольною трещиною.

Фиг. 53. Тычинки лиственницы (*Larix europaea*). А—въ полуэрѣломъ видѣ; а и а'—два гнѣздышка. b—нить. x—линія, по направленію которой впоследствии открывается пыльникъ. В—поперечный разрѣзъ этой тычинки, у—сосудистый пучекъ. С—тычинка уже открывшаяся, представленная съ задней стороны, с—остроконечіе ея, соответствующее верхушкѣ лиственничной иглы. Прочія обозначенія при В и С тѣже, какъ и при А (увелич. А въ 30, В въ 50, С въ 6 разъ).

Фиг. 54. А—щитовидная тычинка кипариса (*Cupressus sempervirens*) снизу; а—листовая пластинка. b—нить, с—пыльниковый гнѣздышка на листовой пластинкѣ. В—продольный разрѣзъ черезъ молодой пыльникъ; обозначеніе, какъ прежде (увелич. А въ 8, В въ 23 разъ).

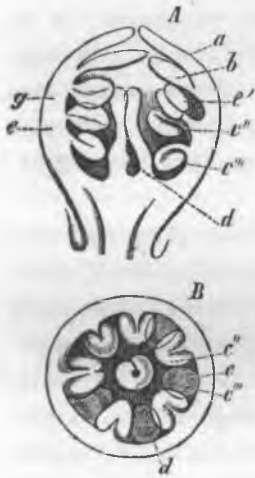
Фиг. 55. В—два пыльника изъ шалфея (*Salvia nivea*), а—вполнѣ развитая, двухгнѣздная сторона тычинки. b—другая сторона оной, гдѣ

Разтрескиваніе пыльниковъ, во время открытія цвѣтка, обусловливается расположеніемъ опредѣленныхъ клѣточекъ и способомъ засыханія этихъ рядовъ клѣточекъ; точно такъ какъ береста отваливается съ березоваго ствола, вслѣдствіе неравнобѣрнаго сокращенія неодинаково развитыхъ ея слоевъ: такъ же точно и пыльники открываются опредѣленнымъ образомъ, смотря по расположенію извѣстныхъ рядовъ клѣточекъ. У лавра и барбариса пыльникъ открывается въ видѣ клапана, у Грушанковыхъ (*Rugolaseae*) и чернаго паслена (*Solanum nigrum*) пыльникъ открывается на вершинѣ, въ видѣ круглой лверочки; большая же часть пыльниковъ разрѣваютъ пыльцу изъ продольной трещины.

Точно такъ, какъ цвѣточные лепестки многообразно срастаются между собою, т. е. раздѣляются только при своей вершинѣ; такъ точно и тычиновыя нити не всегда бываютъ раздѣлены между собою до основанія; этотъ случай въ особенности хорошо выказывается у многихъ Амарантовыхъ (*Gomphrena*, *Alternanthera*), а также у *Ruscus*. У Сложноцвѣтныхъ, листовыя пластинки тычинки, преобразовавшіяся въ пыльникъ, срослись (вѣроятно же склеились) между собою въ трубку, объемлющую пестикъ, между тѣмъ тычиновыя нити остаются обыкновенно свободными. Какъ форма листа бываетъ различна, такъ и пыльникъ имѣетъ весьма разнообразный видъ; нѣкоторые изъ нихъ имѣютъ придатки (*Asclepias*), у другихъ же послѣднихъ не имѣется. Формы тычинокъ важны для описательной ботаники.

недоразвить пыльникъ. А—только что образовавшаяся тычинка въ поперечномъ разрѣзѣ. Прочія обозначенія, какъ выше; у—сосудистый пучекъ нити (Увелич. А въ 80, В въ 8 разъ).

Теперь перейдемъ къ *плодолисткамъ* (Carpella), составляющимъ пестикъ (Pistillum, Ovarium). Последний можетъ образоваться изъ одного, а также весьма легко изъ многихъ плодолистиковъ. Изъ одного плодолистика развивается пестикъ у вишни и миндаля (Фиг. 56), далѣе у Стручковыхъ (Leguminosæ) и у растений (Фиг. 56.)



ний, составляющихъ семейство Proteaceæ (на пр. Manglesia); изъ двухъ плодолистиковъ образуется пестикъ у Ласовниковыхъ (Asclepiadeæ) (1), изъ многихъ (трехъ) — у Кавалерника (Passiflora) (2). Нижняя часть плодолистиковъ или срастается между собою, или не-сросшись, приподнимается вверхъ, образуя стѣнку полости плодоваго узла, завязи (Ovarium, Fruchtknoten); верхняя часть плодолистиковъ образуетъ столбикъ пестика (Styllus); верхушки же ихъ видоизмѣняются въ рыльце пестика (Stygma). Злаки, у которыхъ завязь образуется изъ одного плодолистика, имѣютъ два, рѣже три рыльца. Исторія развитія плодоваго

Фиг. 56. А—продольный разрѣзъ очень молодаго цвѣтка вишни (Prunus cerasus). а—чашелистикъ. b—лепестокъ. c', c'' и c'''—пыльники, принадлежащіе къ тремъ различнымъ кругамъ, d—завязь, образовавшаяся изъ одного плодолистика. e—цвѣточное ложе, т. е. основаніе цвѣтка, на которомъ расположены тычинки, лепестки и чашелистики. В—поперечный разрѣзъ цвѣточной почки, находящейся на такой же степени развитія, сдѣланный на высотѣ—g у—А. (Увелич. въ 40 разъ).

(1) Schleidens Grundzüge. Ausgabe II. Bd. II. Taf. III. Fig. 9.

(2) Schacht, das Mikroskop und seine Anwendung. Taf. II и III.

узла знакома намъ только отчасти, а потому мы не вездѣ можемъ, какъ должно, объяснить его отноше-
 ніе. Исторія развитія листа у различныхъ растений,
 какъ мы видѣли въ V главѣ, представляетъ большое
 разнообразіе въ способахъ образованія листовой пла-
 стинки; еще большее разнообразіе оказывается въ об-
 разованіи плодоваго узла, который можетъ быть и
 одногнѣздный и со многими полостями. Плодолисти-
 ками окапчивается точка роста стволовой почки, став-
 шей цвѣткомъ; другими словами, изъ этой точки ро-
 ста уже не образуются новые листья. Во многихъ ра-
 стительныхъ семействахъ плодовой узелъ развивается
 изъ самой точки роста почки; тогда край этой точки
 возвышается надъ верхушкою, отчего образуется одно-
 гнѣздный стволовой плодовой узелъ, *Stengelfruchtkno-
 ten* (Capparideae, Cleome) (1). Иногда же, сверхъ
 края точки роста приподнимаются еще опредѣленные
 части первой, между тѣмъ какъ другія, междулежа-
 щія, остаются недоразвитыми. Въ этомъ случаѣ, вмѣ-
 сто одной центральной полости плодоваго узла, въ
 немъ образуется нѣсколько гнѣздышекъ. Такъ раз-
 вивается пятигнѣздный плодовой узелъ у бальзами-
 на (2).

Полость, или гнѣздышки плодоваго узла постоянно
 и непосредственно сообщаются съ атмосферою посред-
 ствомъ столбика, который имѣетъ видъ болѣе или
 менѣе длинной трубки; столбикъ поддерживаесть рыль-
 це, если оно только имѣется. Обыкновенно, число
 рылецъ соотвѣтствуетъ числу плодолистиковъ, упот-
 ребленныхъ на образованіе плодоваго узла; это видно

(1) Schacht das Mikroskop. Taf. V. Fig. 1—3.

(2) Schacht Entwicklungsgeschichte des Pflanzen-Embryon. Taf.
 XXII. Fig. 4—6.

у кувшинки (Nymphaea) и Ранункуловыхъ; напротивъ у злаковъ имѣются два, рѣже три рыльца; а между тѣмъ, плодовой узелъ у нихъ образуется, по видимому, изъ одного плодолистика.

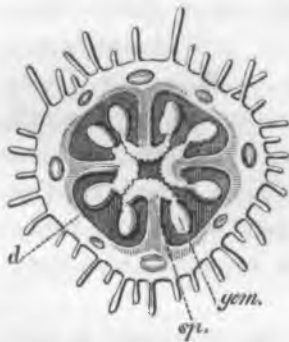
Исторія развитія плодоваго узла, которая кажется миѣ не слишкомъ запутанною, не всегда объясняетъ значеніе вновь образующихся частей такъ, какъ мы того ожидаемъ. Если бы Шлейденово положеніе, что листъ растетъ только при своемъ основаніи, было приложимо ко всѣмъ случаямъ; то мы могли бы легко сказать, когда плодовой узелъ развился изъ листа и когда изъ стебля. Но большая часть листьевъ, какъ я доказалъ, растетъ не только при основаніи, но въ тоже самое время и на извѣстныхъ пунктахъ листовой пластинки. Далѣе, намъ извѣстно, что у такъ называемыхъ сростныхъ цвѣточныхъ лепестковъ только верхушки бываютъ раздѣлены, пластинка же и основаніе ихъ представляется въ нераздѣльной трубчатой формѣ. Мои наблюденія показываютъ, что у многихъ растеній, на пр. Губоцвѣтныхъ (Labiatae, Stachys), Бурачпиковыхъ (Borraginea, Anchusa), Личинкоцвѣтныхъ (Scrophularinea, Polycarpha), плодовой узелъ развивается такъ же какъ вышеупомянутые вѣтчики; даже въ зачаткѣ плодоваго узла у Онагриковыхъ (Onagracea, Epilobium) замѣтны четыре возвышенія, соответствующія верхушкамъ листа; въ подобныхъ случаяхъ точное опредѣленіе трудно. Если же одинъ только плодолистикъ сросся своими краями, какъ на пр. у вишни и миндаля; или, если нѣсколько свободныхъ плодолистиковъ тоже срослись краями, какъ на пр. у Ластовниковыхъ (Asclepiadea), то нѣтъ сомнѣнія, что плодовой узелъ развился изъ листа; равнымъ образомъ, нѣтъ сомнѣнія, что настоящій

нижній плодовой узелъ (*Ovarium inferum*), на пр. у Тыквенныхъ (*Cucurbitaceæ*) и Ятрышниковыхъ (*Orchideæ*) образуется изъ столовой части почки. Весьма часто плодовой узелъ образуется, въ верхней своей части, изъ пераздѣльныхъ плодолистиковъ, а внизу— изъ раздувшейся столовой части почки. Миѣ кажется весьма второстепеннымъ вопросомъ, образовался ли плодовой узелъ изъ органовъ листа или стебля; здѣсь важно только то, что иногда листья, а иногда части стебля могутъ образовать плодовой узелъ.

Во всякомъ случаѣ, плодолистики суть послѣдніе листовые органы, развишіеся изъ точки роста столовой почки; съ образованіемъ ихъ оканчивается жизнедѣятельность этой точки роста; въ этомъ случаѣ, органы листа и стебля какъ бы переходятъ другъ въ друга. И здѣсь, въ случаѣ недоразумѣнія, мы должны руководствоваться единственными, вѣрными признаками настоящаго листа, а именно, что онъ развивается подъ точкою роста столовой почки, и что на его верхушкѣ не бываетъ собственной точки роста. Основываясь на этомъ, я полагаю, что у Губоцвѣтныхъ, Бурачниковыхъ и Личикоцвѣтныхъ растений плодовой узелъ образуется изъ листа, напротивъ у Онагриковыхъ завязь развивается отчасти изъ листа, отчасти изъ столовой почки. По моему миѣнію, столбикъ и четыре рыльца у Онагриковыхъ принадлежатъ къ листовымъ органамъ, напротивъ, завязь положительно относится къ органамъ стебля.

Плодовой узелъ, какъ самый существенный, и слѣдовательно, въ своемъ строеніи, наименѣе подверженный измѣненію растительный органъ, весьма важенъ для описательной ботаники. Разсмотримъ теперь, на поперечномъ разрѣзѣ, состоитъ ли плодовой узелъ изъ

одной полости, или изъ многихъ гнѣздышекъ, и какъ прикрѣпляются внутри его сѣмянные почки? Часть, поддерживающая сѣмянные почки, называется *сѣмяноскоцемъ* (Spermophorum, Placenta); у нѣкоторыхъ цвѣтковь, на пр. *Butomus* (одного изъ нашихъ красивѣйшихъ водяныхъ растений), вся внутренняя поверхность каждаго плодолистика усѣяна сѣмянными почками, неимѣющими особеннаго, явственнаго сѣмяноскоца; во многихъ же другихъ случаяхъ, послѣдній бываетъ тѣмъ замѣтнѣе. Сѣмяноскоцы или располагаются по внутренней поверхности (по стѣнкамъ) плодоваго узла (Spermophorum parietale) или занимаютъ среднюю полость завязи (Sperm. centrale), или же прямостоячая сѣмянная почка поднимается отъ самаго основанія плодоваго узла. Стѣнкоположные сѣмяноскоцы часто проникаютъ такъ далеко въ полость завязи, что соприкасаются другъ съ другомъ; въ такомъ случаѣ, настоящій одногнѣздный плодовой узелъ съ стѣнко-

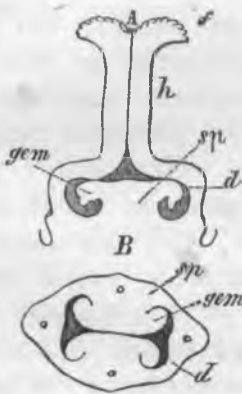


положными сѣмяноскоцами можно легко принять за мнимую многогнѣздную завязь съ однимъ средишнымъ сѣмяноскоцемъ. Это относится къ семействамъ *Онагриковыхъ* (Фиг. 57), *Тыквенныхъ*, *Вересковыхъ*, *Губоцвѣтныхъ* (Фиг. 58), *Бурачниковыхъ*, *Личинкоцвѣтныхъ*, *Силенковыхъ* (*Sileneae*) и др. Здѣсь мо-

Фиг. 57. Поперечный разрѣзъ черезъ среднюю плодоваго узла *Енотеры* (*Oenothera muricata*). d— стѣвка плодоваго узла, g p— стѣнкоположные сѣмяноскоцы, g сет.— сѣмянная почка (Увел. въ 40 разъ).

(Фиг. 59).

(Фиг. 58).



жетъ разрѣшить недоразумѣніе только самое точное изслѣдованіе, а иногда одна только исторія развитія, на пр. у Губоцвѣтныхъ, Бурачниковыхъ и Силенковыхъ. Одногнздный плодовой узелъ съ двумя стѣнкоположными сѣмяносами имѣють ива, тополь и смородина; три стѣнкоположныхъ сѣмяноса находимъ мы у ятрышниковъ и видовъ фіалки. Настоящій срединный сѣмяносецъ мы видимъ у Первоцвѣтовыхъ (*Primulaceæ*) и Вероники (Фиг. 59). Прямостоячая,

Фиг. 58. А—продольный разрѣзъ зачатка цвѣтка шалфея (*Salvia picea*). d—стѣика плодоваго узла. f—рыльце, gem—сѣмянная почечка. h—столбикъ тычинки. sp—сѣмяносецъ. В—поперечный разрѣзъ плодоваго узла. Обозначеніе, какъ выше (Увел. въ 40 разъ).

Фиг. 59. Продольный разрѣзъ плодоваго узла Вероники (*Veronica serpyllifolia*), во время цвѣтенія. d—стѣика завязи, gem—сѣмянная почечка. h—нижняя часть столбика, наполненная пыльцовыми кишечками (*Tubus pollinis*), которыя опускаются въ оба гнз-

(Фиг. 60).



прямоположная сѣмянная почечка развивается изъ основанія завязи у Гречишныхъ (Фиг. 60) и Амарантовыхъ.

Такъ какъ мы знаемъ, что вездѣ, гдѣ образовательная ткань и сосудистый пучекъ встрѣчаются вмѣстѣ, могутъ развиваться прибавочныя почки, такъ какъ, при каждомъ тщательномъ изслѣдованіи плодоваго узла оказывается, что оба упомянутыя условія здѣсь существуютъ; — то я признаю первоосновательнымъ мнѣніе Шлейдена,

утверждающаго, что каждый сѣмяносецъ, а слѣдовательно и каждая поверхность, изъ которой развивается сѣмянная почка, должна быть стволовой органъ. Въ большей части случаевъ, сѣмянные почечки (gemmulae) надобно принимать за прибавочныя почки (Adventivknospen), потому что онѣ развиваются не въ пазухѣ листа, отличаются же отъ обыкновенныхъ прибавочныхъ тѣмъ, что развиваются изъ поверхности сѣмяносеца, между тѣмъ какъ настоящая прибавочная почка на стволѣ и корнѣ развивается и выходитъ наружу изъ-подъ коры. Сѣмянная почечка должна раз-

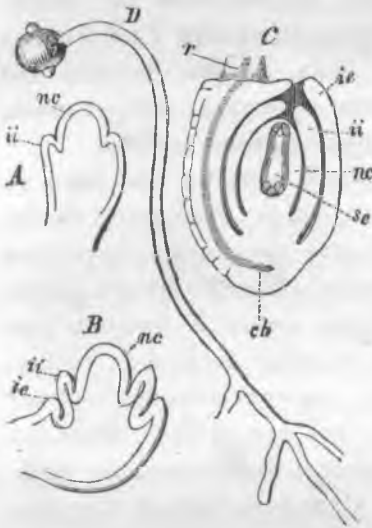
дышка завязи. sp — срединный сѣмяносецъ. x — разширеніе цвѣточнаго ложа. В — поперечный разрѣзъ чрезъ средину плодоваго узла. Обозначеніе, какъ выше (Увел. въ 40 разъ).

Фиг. 60. Продольный разрѣзъ плодоваго узла Polygonum Convolvulus (близкаго къ гречихѣ), во время цвѣтенія. a — пыльца. b — пыльцовыя крупинки на немъ; c — столбикъ; d — стѣвка завязи. gm — прямостоячая сѣмянная почка. se — зародышевый мѣшечекъ оной. ch — основаніе сѣмянной почечки. Двѣ пыльцовыя кишечки опускаются, по каналу столбика, къ сѣмянной почкѣ (Увелич. въ 40 разъ).

виться на поверхности сѣмяносца потому, что тамъ есть образовательная ткань; прибавочная же почка *должна* развиваться изъ кольца утолщенія (am Verdickungsring), слѣдовательно подъ корою, потому что не корѣ, а кольцу утолщенія присущи всѣ условія, необходимыя для развитія прибавочной почки.

Существенную часть сѣмянной почечки составляетъ *ядро* (Nucleus), соответствующее ствольной части обыкновенной почки; верхушка же ядра (бугорокъ ядра, Kernwarze) опять соответствуетъ точкѣ роста почки. Сперва приподнимается ядро, и потомъ уже подъ нимъ развиваются, на подобіе листьевъ, почечные покровы (Integumenta), соответствующіе основанію влагалищнаго листа (см. стр. 185). Нѣкоторыя растенія, на пр. Haloragaceæ и Santalaceæ, не имѣютъ почечныхъ покрововъ. Одинъ почечный покровъ имѣютъ Личинкоцвѣтныя растенія и хвойныя деревья. Двойной почечный покровъ свойственъ всѣмъ односѣмядольнымъ и многимъ двусѣмядольнымъ растеніямъ. Число почечныхъ покрововъ можно опредѣлить только помощію исторіи развитія; въ самомъ же сѣмени весьма рѣдко можно безошибочно опредѣлить число ихъ. Каждая сѣмянная почечка вначалѣ растетъ прямо вверхъ; смотря по тому, развивается ли она равномерно во всѣ стороны или нѣтъ, называютъ ее *прямоположною* (gemma arthotropa, фиг. 60, стр. 326), или *обратноположною* (gemma anatropa, фиг. 61, стр. 328). Въ первомъ случаѣ, верхушка почечнаго ядра бываетъ супротивна точкѣ прикрѣпленія, основанію сѣмянной почечки; самое ядро не изогнуто. Въ другомъ случаѣ, верхушка почечнаго ядра лежитъ возлѣ точки его прикрѣпленія. Если ядро сѣмянной почечки, вмѣстѣ съ своими оболочками, изгибается,

(Фиг. 61).



что бывает у видов Частухи (*Alisme*) и Рдеста (*Potamogeton*); то такія сѣмяныя почечки называются *искривленно-положными* (*gemma lysotropa*). Здѣсь замѣчательно еще то, что внутренняя сѣмянная оболочка развивается прежде наружной; между тѣмъ какъ во всѣхъ другихъ почкахъ позднѣйшій по образованію листъ всегда лежитъ ближе прочихъ къ точкѣ роста.

Въ полости ядра сѣмянной почки одна клѣточка развивается болѣе прочихъ; она питается на счетъ содержимаго окружающихъ ея клѣточекъ, отчего послѣднія умяются или даже вовсе уничтожаются. Эта большая, чаще всего по срединѣ ядра расположенная клѣточка, называется *зародышевымъ мѣшечкомъ* (*Sacculus embryonalis*); въ немъ развивается зародышъ (*Embryo*), объ образованіи котораго будетъ сказано ниже. Сѣмянная почка большей части растений имѣетъ сосудистый пучокъ, оканчивающійся въ осно-

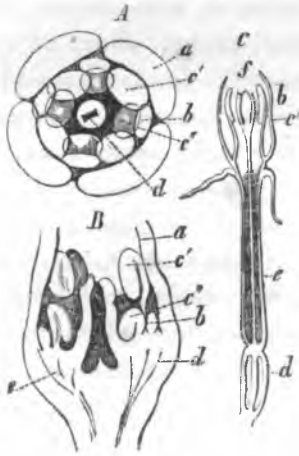
Фиг. 61. Способъ развитія сѣмянной почки у трехцвѣтной фиалки (*Иванъ да Марья, Viola tricolor*). А — самая первая степень развитія. пс — ядро, ii — внутренняя сѣмянная оболочка. В — нѣсколько позднее развитіе. ie — наружная сѣмянная оболочка. С — продольный разрѣзъ обратноположной сѣмянной почки, во время цвѣтенія. се — основаніе почки. се — зародышевой мѣшечекъ. г — сѣмянной канатикъ (*garbe*). D — пыльцовая крупинка, образовавшая изъ себя развѣтвленную кишечку (Увел. въ 130 разъ).

ваніи сѣмени (Chalaza); та часть послѣдняго, въ которомъ проходитъ сосудистый пучокъ, называется сѣмяннымъ канатикомъ (Nabelschnur, Garbe) (Фиг. 61 r).

Кромѣ этихъ, по существу своему, болѣе важныхъ органовъ цвѣтка, въ описательной ботаникѣ упоминается еще о разныхъ, болѣею частью мало извѣстныхъ частяхъ цвѣтка, куда относятся *прибавочные лепестки, медовники, прибавочныя тычинки* и т. д. Подобныя названія, можетъ быть, удачно прибраны для иныхъ случаевъ, для другихъ же вовсе негодятся. Вообще было бы полезнѣе не давать опредѣленныхъ названій тѣмъ предметамъ, которыхъ значенія мы не знаемъ какъ должно; гораздо лучше описывать ихъ какъ можно подробнѣе относительно ихъ положенія и формы; тогда въ нашей терминологіи было бы меньше лишнихъ и ложныхъ обозначеній. Дискъ (Discus), круговидное развитіе цвѣточнаго ложа относится также къ этой категоріи.

Въ расположеніи различныхъ органовъ цвѣтка замѣчается опредѣленная правильность еще въ большей степени, нежели какъ мы видѣли это въ расположеніи листьевъ по стволу. Обыкновенно, число цвѣточныхъ органовъ одного круга соответствуетъ числу другаго; обыкновенно, цвѣточные органы одного ряда чередуются (alterniren) съ органами другаго. Цвѣтокъ желтой Енотеры (Oenothera) (Фиг. 62) можетъ служить для этого примѣромъ. За четырьмя чашелистиками (a) слѣдуютъ, чередуясь съ ними, четыре листика (b); съ послѣдними опять чередуются четыре тычинки (c'), съ которыми снова чередуется рядъ изъ четырехъ же тычинокъ (c''). Въ зачаткѣ плодоваго узла (d) замѣтны четыре небольшія возвышенія, которыя также чередуются съ послѣднимъ рядомъ

(Фиг. 62).



тычинокъ. И такъ, въ этомъ цвѣткѣ мы насчитываемъ пять рядовъ, въ которыхъ находится по четыре чередующихся между собою органа. Эти ряды являются одинъ за другимъ подъ точкою роста ствольной почки, переходящей въ цвѣтокъ; уже тогда, когда зародился плодовой узелъ, исчезаетъ точка роста, превращаясь постепенно въ завязь (Фиг. 62 B d). Часть (e) удлиняется мало по малу, вмѣстѣ съ нею растетъ и столбикъ пестика; чашечка, вѣпчикъ и тычинка, развившіеся у Енотеры, почти подъ завязью, во время цвѣтенія поддерживаются длинною трубкою (Фиг. 62 C e). Завязь, бывшая вначалѣ верхнею, дѣлается потомъ вполне нижнею. Въ цвѣткѣ миндаля и вишни мы насчитываемъ пять чашелистиковъ, чередующихся съ пятью лепестками; потомъ слѣдуетъ нѣсколько круговъ тычинокъ и наконецъ плодовой узелъ, развивающійся изъ одного плодолистика (см. фиг. 56, стр. 320). Здѣсь, основаніе цвѣтка, на которомъ располагаются различные цвѣточные покровы (цвѣточное ложе, Ре-

Фиг. 62. А— Поперечный разрѣзъ очень молодой цвѣточной почки Енотеры (*Oenothera lutea*). а— чашелистики. б— цвѣточные лепестки. с и с'—пыльники первого и второго круга тычинокъ. d— зачатокъ плодоваго узла. В— продольный разрѣзъ такого же цвѣтка. d— полость завязи. e— часть, изъ которой впоследствии составитъ трубка чашечки (Увел. въ 40 разъ). С— продольный разрѣзъ разцвѣтшаго цвѣтка (въ естественную величину), f— рыльца. Прочія буквы, какъ выше.

sertaculum), точно также какъ у *Euotеры*, но въ меньшей степени приподнимается потому вокругъ завязи, отчего въ распутившемся цвѣткѣ вишни все круги цвѣточныхъ органовъ расположены какъ бы по краю стакана. Въ линовомъ цвѣткѣ пять чашелистиковъ чередуются съ пятью лепестками, затѣмъ слѣдуетъ нѣсколько рядовъ тычинокъ и наконецъ пятигнѣздная завязь; здѣсь, цвѣточное ложе не приподнято, а чашелистики, лепестки и тычинки выходятъ изъ основанія плодоваго узла.

Для описательной ботаники весьма важно относительное положеніе плодоваго узла къ прочимъ цвѣточнымъ покровамъ; различаютъ *нижній* и *верхній плодовой узелъ* (*germen inferum et superum*) и слѣдовательно *верхній* и *нижній цвѣтокъ* (*flos superus et inferus*). Если круги цвѣточныхъ покрововъ расположены какъ бы по краю стакана, на пр. у вишни, то такой цвѣтокъ называется *краечашечнымъ* (*umständige Blütenstellung*). Но не у всехъ растений цвѣточные покровы чередуются между собою, располагаясь въ кругахъ цвѣтка; тогда эти покровы становятся другъ противъ друга, на пр. въ мужескомъ цвѣткѣ ольхи (Табл. 4, фиг. 23) за четыремя вѣничковидными покровами слѣдуетъ столько же тычинокъ. Тоже самое представляетъ наша *Manglesia cuneata*, принадлежащая къ семейству *Proteaceæ*, и здѣсь, четыре пыльника расположены противъ четырехъ вѣничковидныхъ покрововъ, а потомъ слѣдуетъ одинъ плодолистикъ, образующій завязь. Въ обоихъ, точно изслѣдованныхъ мною случаяхъ, въ промежуткѣ цвѣточныхъ покрововъ и тычинокъ, нельзя замѣтить никакихъ болѣе слѣдовъ недоразвитыхъ частей цвѣтка; изъ этого видно, что случаи, конечно наичаще встрѣчающіеся, когда

цвѣточные покровы въ послѣдовательныхъ кругахъ чередуются между собою, не могутъ служить всеобщимъ правиломъ.

Обыкновенно гармонируетъ между собою число цвѣточныхъ покрововъ въ кругахъ чашечки, вѣничка и тычинокъ; между тѣмъ какъ, весьма часто число плодолистиковъ не соотвѣтствуетъ числу упомянутыхъ органовъ; что бываетъ у вишни и ластовника (*Asclepias*) (*). У другихъ растений число цвѣточныхъ покрововъ въ различныхъ кругахъ цвѣтка бываетъ неодинаково; такъ на пр. въ цвѣткѣ растенія *Cleome* (**) имѣется четыре чашелистика, чередующихся съ четырьмя лепестками, а потомъ слѣдуетъ кругъ изъ шести тычинокъ. Въ цвѣткѣ недотроги (*Impatiens*) и бальзамина за чашечкою и вѣничкомъ, состоящими тоже изъ четырехъ листочковъ, слѣдуетъ кругъ изъ пяти тычинокъ. Чаше, вмѣсто увеличенія числа цвѣточныхъ покрововъ одного круга, замѣчается уменьшеніе этого числа въ слѣдующемъ кругѣ; въ такомъ случаѣ, иногда замѣчаются слѣды недоразвитыхъ органовъ, такъ на пр. у шафеля (*Salvia*), у котораго пять чашелистиковъ и пять лепестковъ чередуются между собою, изъ пяти долженствующихъ быть (судя по зародышу) тычинокъ, развиваются только двѣ; а у *Stachis*, растенія принадлежащаго къ тому же семейству, изъ пяти тычинокъ развивается только одна. У ятрышниковъ, гдѣ три чашелистика и три лепестка чередуются между собою, мы находимъ одну или двѣ (*Cypripedium*) тычинки, а между тѣмъ, здѣсь должно быть три тычинки, потому что по словесному сообще-

(*) Schacht, das Mikroskop. Taf. II u III.

(**) Schacht, das Mikroskop. Taf. IV, Fig. 13—18.

нію профессора Меттеніуса, *Limodorum abortivum* имѣетъ нерѣдко три тычинки.

Тамъ, гдѣ какойнибудь органъ недоразвитъ, мѣсто его остается пустымъ, если только не остался въ самомъ дѣлѣ слѣдъ недоразвитой части; это бываетъ въ упомянутыхъ случаяхъ у *Salvia*, *Stachis* и у ятрышниковъ. Уроливости цвѣтка нерѣдко бываютъ весьма поучительны въ этомъ отношеніи, но онѣ могутъ ввести насъ въ большія заблужденія, если мы не будемъ руководствоваться исторіею развитія; при помощи же послѣдней, онѣ всегда послужатъ къ надлежащему разъясненію вопроса.

Неправильность цвѣтка происходитъ еще или вслѣдствіе неравномѣрнаго развитія цвѣточныхъ покрововъ одного круга, или вслѣдствіе того, что нѣсколько покрововъ одного круга остались нераздѣленными. У Недотроги (*Impatiens*) и Бальзамина (*Balsamina*) два листика чашечки бываютъ малы и зеленоокрашены, два же другіе, супротивные листика того же круга имѣютъ цвѣтъ вѣнчика; одинъ изъ чашелистиковъ, развивающійся въ видѣ капишончика, имѣетъ шпорець; изъ четырехъ лепестковъ, каждые два сростаются попарно. Когда цвѣтокъ вполне развитъ, тогда нельзя уже опредѣлить значенія отдѣльныхъ его частей. У ятрышниковъ, одинъ изъ лепестковъ образуетъ губу (*Labellum*), нерѣдко имѣющую шпорець. Ятрышниковыя представляютъ такое разнообразіе въ формахъ своихъ цвѣтковъ, какого не встрѣчается ни въ одномъ растительномъ семействѣ; у одного ятрышника цвѣтокъ походитъ—на муху (*Ophris muscifera*), у другаго—на паука (*Ophris arachnites*); у третьяго цвѣтокъ имѣетъ длинную, лентовидную губу (*Himantoglossum*). Всѣ эти цвѣтки, имѣютъ болѣе или менѣе одинакое

устройство; различіе формъ обнаруживается уже при развитіи органовъ цвѣтка. Въ семействахъ Дымянокъ (*Fumariaceæ*), Истодовыхъ (*Polygaleæ*) и Звѣробойныхъ (*Purgesiacæ*) нити тычинокъ срастаются между собою въ пучки. Эту особенность нѣкоторыхъ цвѣтковъ Линней сдѣлалъ признакомъ для отдѣльныхъ классовъ растений (1).

Кромѣ упомянутыхъ, неизмѣняющихся числовыхъ отношеній, въ нѣкоторыхъ органахъ цвѣтка замѣчаются непостоянныя числа. Гдѣ тычинки стоятъ въ нѣсколько рядовъ, тамъ отдѣльные органы послѣдняго круга не всегда развиваются вполне. Въ мужскомъ цвѣткѣ дуба чашечка пятилистная, а тычинокъ насчитывается отъ 6 до 12. Въ женскомъ цвѣткѣ того же дерева обыкновенно бываетъ три рыльца; въ такомъ случаѣ и въ одногнѣздной завязи находится тоже тристѣбкоположныхъ сѣмяноса (Табл. 4, фиг. 12). Но нерѣдко въ цвѣткахъ того же дерева мы находимъ только два рыльца и соответственно имъ только два сѣмяноса. Здѣсь, относительное положеніе органовъ между собою не предполагаетъ недоразвитія третьяго рыльца и третьяго сѣмяноса. Въ плодовомъ узлѣ растенія *Monotropa* мы находимъ обыкновенно пять стѣбкоположныхъ сѣмяноса, но нерѣдко бываетъ ихъ только четыре; здѣсь, пятый сѣмяносецъ, безъ сомнѣнія, не недоразвитъ; въ видахъ тыквы и огурца замѣчается такое же непостоянство относительно числа стѣбкоположныхъ сѣмяносецевъ.

(1) XVI—XVIII классы Линнеевой системы: *Monadelphia*, однобратство, куда относятся Мальвы, *Diadelphia*, двубратство, куда принадлежатъ Дымянки (*Fumaria*) и *Polyadelphia*, многобратство, куда относятся Звѣробойныя.

По моему мнѣнію, тогда только можетъ быть рѣчь о недоразвитіи цѣлыхъ круговъ или отдѣльныхъ частей существующихъ круговъ цвѣтка, когда или имѣется слѣдъ (Rudiment), т. е. зачатокъ недостающаго органа, или, по крайней мѣрѣ, когда можно съ достовѣрностію опредѣлить пустое мѣсто, соотвѣтствующее недоразвитымъ частямъ. Гдѣ не совпадаютъ оба эти случая, тамъ я положительно отказываюсь говорить о недоразвитіи или отсутствіи органовъ. И безъ того, послѣдній терминъ столько разъ злоупотребляли, что вовсе не слѣдовало бы употреблять его въ научномъ дѣлѣ. Въ природѣ число не всегда имѣетъ такое важное значеніе, какъ мы объ этомъ думаемъ. Природа имѣетъ свои опредѣленные законы; но они не обусловливаются числомъ; послѣднее, какъ въ расположеніи покрововъ въ цвѣткѣ, такъ и въ расположеніи листьевъ на вѣткѣ, обусловливается опредѣленными законами развитія, обнаруживающимися подъ точкою роста почки; на чемъ основаны эти законы, мы еще не знаемъ.

Роскошныя краски цвѣтовъ зависятъ отъ присутствія окрашенныхъ соковъ въ клѣточкахъ; тѣневые цвѣта и разрисовка цвѣточныхъ лепестковъ обусловливаются различнымъ цвѣтомъ сока, содержащагося въ клѣточкахъ, лежащихъ другъ возлѣ друга. Различный цвѣтъ сока въ свою очередь указываетъ на различныя химическія свойства содержаемаго въ клѣточкахъ, зависящія, вѣроятно, отъ разнообразнаго переработыванія самихъ веществъ. Точно такъ какъ въ корѣ однѣ клѣточки содержатъ кристаллы, другія вырабатываютъ крахмалъ, иные же листозеленъ; такъ точно и въ цвѣточномъ лепесткѣ опредѣленныя клѣ-

точки, или группы их, содержать опредѣленные химическія вещества.

Пахучія вещества листьевъ, состоящія изъ эфирныхъ маслъ или эировъ, развиваются по преимуществу въ цвѣточныхъ лепеткахъ. Сколько мнѣ извѣстно, наружная кожица окрашенныхъ цвѣточныхъ лепестковъ никогда не имѣетъ дыхалець; но послѣднія обыкновенно бываютъ на нижней сторонѣ *зеленыхъ* чашелистиковъ. Вообще чашелистики, по своему устройству, гораздо ближе подходятъ въ обыкновенному листу, нежели цвѣточные лепестки. Краска и аромать обыкновенно развиваются вмѣстѣ съ раскрытіемъ цвѣтка; цвѣточные почки столь душистаго внослѣдствіи ятрышника (*Himantoglossum hircinum*) не имѣютъ почти никакого запаха; тоже самое должно сказать о благоуханныхъ цвѣтахъ *Platanthera*. Краски появляются весьма часто, на пр. у *Himantoglossum* и *Ophris arachnites*, только тогда, когда цвѣтокъ подвергнется непосредственному вліянію свѣта.

Разсмотрѣвъ въ цвѣткѣ отдѣльные органы и относительное положеніе ихъ другъ къ другу, перейдемъ къ положенію цвѣтка на самомъ растеніи. Мы видѣли, что цвѣтокъ можетъ развиться изъ вершинной и пазушной почекъ; поэтому, или бываетъ *одинъ* цвѣтокъ, или нѣсколько цвѣтковъ сидя на общемъ черешкѣ, составляютъ *цвѣторасположеніе* (*Inflorescentia*). Тѣже разнообразія, какія мы замѣчали при развитіи вѣтки, встрѣчаются и при образованіи цвѣторасположенія; здѣсь, какъ и тамъ, надобно обращать вниманіе на то, какимъ образомъ появляются на главной вѣткѣ боковыя, и въ какой степени развиваются междуузлія послѣднихъ. Если между вновь образовавшимися боковыми почками междуузлія удлинятся, то

цвѣтки, отдаваясь другъ отъ друга по направленію снизу вверхъ, образуютъ *колосъ* (Spica) или *гроздь* (Racemus); если же междуузлія не удлиняются, то образуется *головка* (Capitulum) или *зонтикъ* (Umbella). Когда боковыя вѣтки цвѣтка снова развѣтвляются, то являются *сложные колосъ, гроздь или зонтикъ* ⁽¹⁶⁾. Такъ называемыя мужескія сережки многихъ лиственныхъ деревьевъ, а также такъ называемыя женскіе цвѣтки ольхи, ивы, многихъ хвойныхъ деревьевъ и т. д. составляютъ настоящіе колоски, гдѣ, на общей цвѣточной почкѣ (Rachis) расположены, съ черешками или безъ черешковъ цвѣточные почки. Напротивъ, мужескій цвѣтокъ хвойныхъ деревьевъ нельзя назвать въ полномъ смыслѣ цвѣторасположеніемъ: онъ соотвѣтствуетъ вѣткѣ, листья которой превратились въ пыльники, слѣдовательно это не что иное, какъ отдѣльный цвѣтокъ со многими пыльниками, расположенными здѣсь не рядами, а спирально. Мужескія и женскія сережки чинара представляютъ головку, поддерживаемую особенною цвѣточною вѣточкою; у вишни и липы цвѣторасположеніе составляетъ зонтикъ; у дикаго каштана оно соотвѣтствуетъ сложному грозду.

(16) Головка (Capitulum) есть также цвѣторасположеніе, въ которомъ короткостебельныя отдѣльныя цвѣтки выходятъ почти изъ одной точки, потому что междуузлія оси, на которой сидятъ эти цвѣтки, не раздѣлились въ длину. Если стебельки, поддерживающіе отдѣльныя цвѣтки, удлинятся, то изъ головки выйдетъ зонтикъ (Umbella). Въ колосѣ (Spica) короткостебельныя отдѣльныя цвѣтки расположены вокругъ оси, стержня (Rachis), котораго междуузлія болѣе или менѣе удлинены. Когда стебельки, поддерживающіе отдѣльныя цвѣтки удлинятся, то изъ колоса выйдетъ гроздь (Racemus). Изъ этого видно, что есть переходныя ступени отъ одного цвѣторасположенія къ другому.

Женскіи цвѣтокъ Тисса (*Taxus*) есть простѣйшій, по своему устройству, изъ всѣхъ извѣстныхъ цвѣт-ковъ; онъ состоитъ изъ небольшой, чешуйчатыми лис-точками одѣтой боковой оси, которой точка роста першла въ сѣмянную почечку прямоположную, вос-ходящую, имѣющую только одинъ почечный покровъ. Уже по опыленіи цвѣтка, развивается второй почеч-ный покровъ, который называется, въ этомъ случаѣ, *кожурою*, *присѣмянникомъ* (*Atillus*) и образуетъ крас-новатую, сочную чешуйку, облекающую зрѣлое сѣмя. У Тисса не имѣется никакихъ цвѣточныхъ покрововъ, нѣтъ ни чашечки, ни вѣника. Напротивъ, женскіи цвѣтокъ пихты, ели, сосны и лиственницы образуетъ колось; здѣсь (Табл. 2, фиг. 12), вокругъ главной оси, представляющей цвѣточный черешекъ (*Rachis*), въ пазухѣ охранительныхъ чешуекъ (*k*), соответ-вующихъ листьямъ, развиваются почки (*l*), которыя не образуютъ изъ себя ни листьевъ, ни вѣтки, но на внутренней поверхности которыхъ, при основаніи ихъ, развиваются двѣ сѣмянные почечки. Вершина послѣднихъ обращена у сказанныхъ деревьевъ книзу (Табл. 2, фиг. 13 и 14); сѣмянная почечка имѣетъ простой почечный покровъ. У пихты и лиственницы охранительныя чешуйки, вмѣстѣ съ образовавшимися въ ихъ пазухѣ плодовыми чешуйками, нерѣдко назы-ваемые неправильно плодомстикомъ (*Carpellum*), развиваются шире и равномернѣе; въ шишкахъ того и другаго дерева охранительныя чешуйки выдаются надъ плодовыми чешуйками (Табл. 1, фиг. 15. Табл. 3, фиг. 4). Въ еловыхъ и сосновыхъ шишкахъ охранительныя чешуйки малы, едва замѣтны (Табл. 2, фиг. 24). Женскіе цвѣтки можжевельника (*Juniperus*) представ-ляютъ колось, состоящій изъ немногихъ цвѣтковъ;

три плодовые чешуйки, дѣлаясь современнымъ мясистыми, образуютъ извѣстную ягоду, на вершинѣ которой, даже въ зрѣломъ плодѣ, замѣтны слѣды трехъ соединенныхъ плодовыхъ чешуекъ. Здѣсь, равно какъ и у туи (Tuja), вершина сѣмянныхъ почечекъ, развившихся на плодовыхъ чешуйкахъ, обращена кверху. У пихты женскіе цвѣтки образуются одиночно на верхней сторонѣ годичнаго вершиннаго побѣга. У ели шишка развивается большею частію изъ вершинной почки боковой вѣтки. У лиственницы шишка развивается изъ почки, уже образовавшей мутовку листьевъ.

У пихты, ели и лиственницы женскій цвѣтокъ заираждается лѣтомъ (въ концѣ юля) и перезимовываетъ подъ защитою охранительныхъ чешуекъ своей почки. Весною слѣдующаго года онъ выходитъ сквозь почечныя чешуйки, опыляется и приноситъ зрѣлыя сѣмена въ эту же осень; слѣдовательно жизнедѣятельность такого цвѣтка продолжается съ небольшимъ 13 мѣсяцевъ. Напротивъ сосна развиваетъ свои женскіе цвѣтки весною, непосредственно подъ вершинною почкою новаго своего побѣга, на томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ обыкновенно образуются мутовки вѣткокъ; молодая сосновая шишка вскорѣ опыляется, обращается книзу, но мало развивается въ одно лѣто; плодовые чешуйки ея склеиваются между собою; пыльца лежитъ на ядрѣ сѣмянныхъ почечекъ, повидимому, безъ всякаго дѣйствія. Сосновая шишка перезимовываетъ открыто; съ наступленіемъ весны она развивается дальше; осенью въ ней созрѣваютъ сѣмена; весною втораго года, дѣйствіемъ солнечной теплоты, въ шишкѣ раскрываются чешуйки и— крылатое сѣмя уносится вѣтромъ. Жизнедѣятельность сосновой шишки, считая отъ зарожденія ея до созрѣнія сѣмянъ, продолжается по крайней мѣрѣ

отъ 18 до 20 мѣсяцевъ. Тоже самое должно сказать о прочихъ настоящихъ видахъ сосны (*Pinus Pumilio*, *P. Strobus*, *P. pinca* и т. д.). Можжевелникъ требуетъ еще болѣе времени для созрѣнія сѣмянъ (Табл. 2, фиг. 6 при *x* молодая шишка, при *x'* шишка второго года, которой сѣмяна должны созрѣть осенью.

Мужескій цвѣтокъ хвойныхъ деревьевъ, какъ уже было сказано, принадлежитъ къ цвѣткамъ самаго простаго устройства; онъ соотвѣтствуетъ вѣткѣ, которой почти все листья превратились въ тычинки; только нижніе листки этой вѣтки развились въ видѣ чешуекъ. У всѣхъ, извѣстныхъ мнѣ хвойныхъ деревьевъ, не исключая сосны, мужескіе цвѣтки зарождаются въ позднюю пору лѣта, подъ защитою охранительныхъ чешуекъ (Таб. 1, фиг. 17, Табл. 2, фиг. 11). Цвѣтокъ показывается весной, удлинняя мало по малу нѣжный свой черешокъ и болѣе или менѣе возвышаясь надъ покровомъ охранительныхъ своихъ чешуекъ. У пихты и ели мужескій цвѣтокъ виситъ книзу на довольно длинномъ, нѣжномъ черешкѣ; у сосны и лиственницы этотъ цвѣтокъ сидитъ на короткомъ стебелькѣ (Табл. 2, фиг. 6 и 7. Табл. 3, фиг. 5). Пыльники растрескиваются, пыльца разлетается, нѣжный, сочный черешокъ, стволовая часть цвѣтка, засыхаетъ, а съ нимъ вмѣстѣ вянетъ и послѣдній. Охранительныя чешуйки мужескихъ цвѣтковъ у пихты и ели видны еще въ продолженіе многихъ лѣтъ, засохшій цвѣтокъ часто виситъ еще долго на вѣткѣ.

Мужескіе цвѣтки пихты появляются на нижней сторонѣ годовыхъ верхнихъ побѣговъ въ пазухахъ иглъ, у ели они образуются на годовыхъ вѣткахъ, а у лиственницы развиваются, подобно шиш-

камъ, изъ почки укороченной вѣтки, на которой прежде была мутовка листьевъ; здѣсь, уже осенью можно распознать цвѣточные почки, которыя, въ видѣ бурыхъ, нѣсколько выпуклыхъ бородавочекъ, окружены мутовкою иглъ. Напротивъ, мужескіе цвѣтки сосны развиваются изъ пазушныхъ почекъ молодаго побѣга, которыя, если бы вѣтка не цвѣла, должны бы образовывать двойныя иглы (Табл. 2, фиг. 6 А). Многочисленные мужескіе цвѣтки, подобно двойнымъ игламъ, окружаютъ молодой сосновый побѣгъ, на верхней части котораго сидятъ двойныя иглы. Этотъ случай показываетъ, что одна и таже почка образуетъ на нижней части вѣтки цвѣтки, а на верхней двойныя иглы, такъ что, судя по зародышу, цвѣточная почка мало разнится отъ листовенной. Съ удлиненіемъ побѣга у сосны смотря по силѣ дерева, умножается и число цвѣтковъ. Когда послѣдніе отцвѣли и опали, тогда мужескую вѣтвь можно узнать потому, что на нижней половинѣ молодыхъ ея побѣговъ осыпались иглы.

Въ семействахъ Плюсконосныхъ (*Cupuliferae*) и Орѣховыхъ (*Juglandae*) мы видимъ переходъ колоса въ головку и опять головки къ одиночному цвѣтку. Женскіе цвѣтки лещины (изъ семейства Плюсконосныхъ) соотвѣтствуютъ вѣткамъ, съ укороченными междуузліями. Листья нижнихъ междуузлій развились въ видѣ охранительныхъ чешуекъ; на образовавшемся подъ ихъ защитою молодомъ побѣгѣ, въ пазухахъ верхнихъ его листьевъ, сидятъ по два цвѣтка, состоящихъ изъ едва замѣтной вѣничковидной чашечки и изъ плодоваго узла съ двумя длинными красноватыми рыльцами. Во время цвѣтенія (въ первую весну) рыльца многихъ одиночныхъ цвѣтковъ выходятъ изъ почки женскаго цвѣтка въ видѣ красной кисточки. Въ эту

пору въ завязи еще нѣтъ никакихъ сѣмянныхъ почечекъ. Женскіе цвѣтки грецкаго орѣха (изъ семейства Орѣховыхъ) весьма схожи съ цвѣтками лещины. Молодой побѣгъ, во время цвѣтенія, удлиняя первое свое междоузліе, приподнимается надъ охранительными чешуйками своей почки; поэтому несравненно большіе его цвѣтки выходятъ наружу свободно, между тѣмъ какъ у лещины они остаются подъ защитою охранительныхъ чешуекъ; цвѣтки имѣютъ двойную, мало развитую вѣничковидную чашечку; въ каждомъ отдѣльномъ цвѣткѣ имѣется по одной восходящей сѣмянной почечкѣ. Мужскіе цвѣтки лещины и грецкаго орѣха суть настоящіе колосы (такъ называемыя сережки). Мужскіе цвѣтки бука занимаютъ средину между черешчатою головкою и колосомъ; въ каждомъ отдѣльномъ цвѣткѣ мы видимъ пятираздѣльную вѣничковидную чашечку и отъ 5 до 15 тычинокъ. Напротивъ, мужскіе цвѣтки дуба составляютъ колосъ (сережку); цвѣтки, вслѣдствіе удлиненія между ними межлоузліи, удалены другъ отъ друга (Табл. 4, фиг. 14). Каждый отдѣльный цвѣтокъ состоитъ изъ пятираздѣльной вѣничковидной чашечки и отъ 5 до 10 тычинокъ. Женскіе цвѣтки бука и каштана составляютъ головку; многіе листья, соединившись при основаніи, образуютъ покрывальце (*Involucrum*), обнимающее у бука обыкновенно два, а у каштана отъ 3 до 7 плодовыхъ узловъ, изъ которыхъ каждый соответствуетъ одиночному цвѣтку. У бука имѣется одинъ одногнѣздный плодовой узелъ, съ тремя стѣбкоположными сѣмяносцами и тремя рыльцами; у каштана замѣчается отъ 3 до 8 стѣбкоположныхъ сѣмяносцевъ и столько же рылецъ. Наконецъ у дуба мы видимъ тоже самое покрывальце, которое впоследствии дѣ-

дается плюскою (*Cupula*); по въ этомъ покрывальцѣ заключается одинъ плодовой узелъ, одногнѣздный, обыкновенно съ тремя стѣкоположными сѣмяносцами, изъ которыхъ на каждомъ сидятъ по двѣ сѣмянныхъ почечки (Табл. 4, фиг. 10—12). Равнымъ образомъ и у бука, на каждомъ сѣмяносцѣ сидятъ по двѣ сѣмянныхъ почечки; обыкновенно только одна сѣмянная почечка образуетъ зрѣлое сѣмя въ буковомъ орѣхѣ.

Мужескіе и женскіе цвѣтки березы, ольхи, ивы и тополя суть колосья или сережки. У березы, въ прицвѣтникахъ тѣхъ и другихъ цвѣтковь является снова листъ съ двумя, свойственными ему прилистниками (стр. 106); въ пазухѣ листа и прилистниковъ зарождается цвѣточная почка, которая въ мужескомъ цвѣткѣ развиваетъ двулистную вѣничковидную чашечку и два четырехгнѣздные пыльника, особеннаго устройства, а именно, оба пыльниковыя гнѣздышки каждой стороны бывають раздѣлены между собою и соединяются только тычинковою нитью, раздвоенною на вершинѣ, отчего и кажется, что здѣсь имѣется четыре двухгнѣздныхъ пыльника. Женскіе цвѣтки состоятъ изъ одного плодоваго узла съ двумя рыльцами (Табл. 3, фиг. 2); вѣничковидной чашечки не имѣется.

У ольхи, мужескіе и женскіе цвѣтки, сверхъ двухъ прилистниковъ, какъ бы обнимающихъ листъ, имѣють еще два другихъ листочка (Табл. 4, фиг. 18 *d*). Мужескіе цвѣтки сидятъ по три вмѣстѣ; они соотвѣтствуютъ листу съ двумя прилистниками и состоятъ изъ четырехраздѣльной вѣничковидной чашечки и четырехъ тычинокъ (Табл. 4, фиг. 22 и 23). Женскіе цвѣтки, соотвѣтствующіе, вѣроятно, обоимъ прилистникамъ, сидятъ попарно, состоя изъ одного пло-

ваго узла и двухъ рылецъ (Табл. 4, фиг. 19). Плодовой узелъ здѣсь, какъ и у березы, повидимому, двухъгъздый, но въ сущности имѣеть два стѣнкоположные сѣмяноса, идущіе далеко внутрь; также и здѣсь - не бываетъ вѣнчиковидной чашечки. Тополь и иву я самъ не изслѣдовалъ; у обѣихъ завязь одногъздная съ двумя стѣнкоположными много-сѣмянными сѣмяносами (17) (18).

(17) Th. Hartig описывалъ много микроскопическихъ изслѣдованій относительно образованія цвѣтка у ивъ (Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen). Авторъ.

(18) Мои послѣдующія изслѣдованія, произведенныя весной 1833 года, представляютъ нѣсколько интересныхъ подробностей, относительно образованія женскаго цвѣтка у нѣкоторыхъ лиственныхъ деревьевъ, а потому въ текстѣ этого сочиненія надобно сдѣлать нѣкоторыя измѣненія.

Женскій цвѣтокъ настоящихъ Плюскоцвѣтныхъ (дубъ, букъ, каштанъ) состоитъ изъ плюски (Cupula) и изъ двухъ рядовъ лиственныхъ органовъ. Cupula, въ своемъ зародышѣ, развивается сперва подлѣ точкою роста цвѣточной почки, изъ кольцевиднаго или раздѣленнаго на части утолщенія (Discus; послѣ чего появляются листочки вѣнчиковидной чашечки, которыя, нѣсколько позже, стоятъ подлѣ самыхъ рылецъ, а у дуба чередуются съ послѣдними. Въ это время приподнимается Cupula. Подобно точкѣ роста почки, плюска образуетъ, на своей свободной сторонѣ, послѣдовательно нѣсколько рядовъ листиковъ, которые вначалѣ чередуются между собою, но потомъ увеличиваются числомъ. Междоузлія между листиками плюски удлиняются мало. У дуба плюска уже съ самаго начала имѣеть свойственную ей форму чашечки, напротивъ у бука и каштана она уже вначалѣ раздѣлена на четыре части. По образованіи зачатка плюски, точка роста цвѣточной почки у бука и каштана дѣлится на части, у перваго на двѣ, у втораго на три или больше. Каждая почка, образовавшись дѣленіемъ внутри плюски, развивается потомъ свои два ряда лиственныхъ органовъ: вѣнчиковидную чашечку и рыльца. Вначалѣ, какъ у дуба, такъ и у бука нѣтъ завязи; но потомъ, основаніе цвѣточной почки, ниже рыльца и вѣнчиковидной чашечки, приподнимается вверхъ. Сѣмяноски, соответствуя краямъ прилистниковъ, располагаются внутри завязи по ея стѣнкамъ, каждый

Мужескіе цвѣтки ольхи, березы и лещины, которыхъ зачатки имѣются уже осенью, перезимовываютъ безъ охраны; напротивъ мужескіе цвѣтки бука, дуба, ивы и тополя прорываются сквозь охранительныя чешуйки почекъ уже весною.

Изъ нихъ образуютъ двѣ сѣмяныя почки, съ двойною сѣмянною оболочкою (въ половину противоположныя, *hemianatrop*). Верхушка цвѣточной почки приподнимается внутри плодоваго узла, срастаясь съ стѣкоположными сѣмяносцами; по этому, послѣдній только вверху представляется одностѣбнымъ съ стѣкоположными сѣмяносцами, внизу же въ немъ замѣчается нѣсколько гнѣздышекъ (у бука 3, у дуба 3—4). Число гнѣздышекъ соответствуетъ числу сѣмяносецевъ, а послѣднее опять числу рылецъ. За цвѣторасположеніе я принимаю—плюску, *Spirula*. Послѣдняя развивается у бука изъ вершинной почки отдѣльной вѣтки, у дуба же она образуется какъ изъ вершинной, такъ и изъ пазушныхъ почекъ одной и той же вѣтки. *Quercus sessiflora* имѣетъ короткія междуузлія между пазушными почками этой вѣтки; напротивъ, у *Quercus pedunculata* эти междуузлія длинны; всѣ цвѣточные почки развиваются рѣдко.

Женскій цвѣтокъ граба (*Carpinus*) и лещины (*Corylus*) состоитъ изъ трехъ рядовъ листовныхъ органовъ и не имѣетъ утолщенія (*Discus*), изъ котораго развивается плюска у настоящихъ плюскоцвѣтныхъ растений. У граба первый рядъ листовныхъ органовъ состоитъ изъ одного листа (охранительная чешуйка), имѣющаго три глубокіе разрѣза и соответствующаго срединному листу съ его прилистниками; напротивъ у лещины первый рядъ листовныхъ органовъ состоитъ изъ двухъ чешуекъ, которыя, какъ видно изъ многочисленныхъ переходовъ, соответствуютъ двумъ прилистникамъ; о недоразвитомъ же срединномъ листикѣ можно судить здѣсь только по зародышку. За первымъ рядомъ листовныхъ органовъ цвѣтка, изъ котораго выходитъ ненастоящая плюска, слѣдуетъ другой рядъ, листочки котораго впоследствии обыкновенно стоятъ близь рылецъ; этотъ рядъ листочковъ соответствуетъ вѣничковидной чашечкѣ (первый рядъ листовныхъ органовъ цвѣтка настоящихъ плюскоцвѣтныхъ растений). Потомъ слѣдуетъ послѣдній листовный кругъ цвѣтка, состоящій изъ двухъ рылецъ. Завязь образуется уже послѣ, вследствие того, что основаніе цвѣтка приподнимается надъ первымъ рядомъ листовныхъ органовъ послѣдняго (надъ ненастоящею плюскою). Два стѣкоположные сѣмяносца соответствуютъ краямъ обоихъ рылецъ; только на одномъ сѣмяносецѣ развиваются двѣ сѣмяныя почки, съ одною сѣмянною обо-

Мужескіе цвѣтки всѣхъ этихъ деревьевъ постоянно развиваются ранѣе женскихъ цвѣтковъ; когда изъ мужескихъ цвѣтковъ уже разсѣялась пыльца, то въ завязи женскихъ цвѣтковъ (лещины, ольхи и березы) еще едва замѣтны зачатки сѣмянныхъ почечекъ. Женскія

лочкою. Вершина цвѣтной почки, какъ у дуба и бука, восходитъ въ завязь, срастаясь съ стѣкоположными сѣмяносами, отчего плодовой узелъ дѣлается двухъгнѣздымъ. Настоящая плюска граба и лещины не составляетъ цвѣторасположенія; она есть принадлежность одиночныхъ цвѣтковъ, расположенныхъ попарно въ назухъ охранительной чешуйки. Цвѣторасположеніе, состоящее изъ этихъ одиночныхъ цвѣтковъ съ ихъ охранительными чешуйками, представляетъ у лещины —головку, у граба—колосъ.

Женскій цвѣтокъ семейства Березовыхъ (береза и ольха) состоитъ только изъ одного ряда листовыхъ органовъ: изъ двухъ рылецъ; основаніе (завязь) подъ послѣднимъ развивается со временемъ; здѣсь, соотвѣтственно краямъ рылецъ, образуются два стѣкоположные сѣмяноса, изъ которыхъ, какъ у граба и лещины, только на одномъ развиваются двѣ сѣмянные почечки съ одною сѣмянною оболочкою; завязь, какъ и тамъ, одногнѣздая. У березы, вѣроятно, соотвѣтственно срединному листу съ его прилистниками, въ назухъ одной охранительной чешуйки, появляются по три одиночныхъ цвѣтка. У ольхи образуются только два одиночные цвѣтка; срединный листикъ, какъ кажется, недоразвитъ. Цвѣторасположеніе у обоихъ деревьевъ—колосъ.

Основываясь на этомъ, грабъ и лещину никакъ нельзя причислить къ Плюскоцвѣтнымъ; они стоятъ между этими и березовыми, приближаясь, впрочемъ, гораздо болѣе къ послѣднимъ. У нихъ нѣтъ настоящей плюски; ихъ завязь имѣетъ совершенно другое устройство; сѣмянные почечки, плодорасположеніе, тычиновыя нити и пыльца у нихъ почти тѣже, что у Березовыхъ. У граба и лещины, а также у березы и ольхи тычинки бываютъ съ раздвоенною нитью, а пыльники каждой стороны раздѣлены между собою, чего незамѣтно у настоящихъ Плюскоцвѣтныхъ. У настоящихъ Плюскоцвѣтныхъ пыльцовое зерно имѣетъ по три отверстія, которыя, если разсматривать ихъ не подъ водою, лежатъ въ складкѣ; послѣдней не замѣчается въ пыльцѣ Граба и Лещины. Лещина, относительно древесины и коры, имѣетъ поразительное сходство съ ольхою (стр. 268). Равнымъ образомъ и древесина граба имѣетъ мало общаго съ древесиною настоящихъ Плюскоцвѣтныхъ.

серезки ольхи и березы развиваются только весной, когда мужескія серезки уже образовались; впрочемъ, я полагаю, что зачатки ихъ образуются уже осенью предыдущаго года. Настоящая жизнедѣятельность сѣмянныхъ почекъ всегда начинается только съ тѣхъ

Если уже переходъ отъ настоящихъ Плюскоцвѣтныхъ къ Березовымъ, по междулежащему звѣну ложныхъ Плюскоцвѣтныхъ (*Capripus* и *Corylus*), служить новымъ неопровержимымъ доказательствомъ невѣрности въ разграниченіяхъ нашихъ системъ; то грецкій орѣхъ пойдетъ насъ еще къ дальнѣйшимъ доводамъ въ этомъ вопросѣ. У женскаго цвѣтка грецкаго орѣха замѣчается кольцо иногда съ зубчико-видными насѣчками, которое можетъ быть соотвѣствовало бы зачатку настоящей плюски; но означеніи этого кольца ничего нельзя сказать, потому что оно не развивается дальше; потомъ слѣдуютъ три ряда лиственныхъ органовъ, по два въ каждомъ ряду, чередующихся другъ съ другомъ. Оба первые ряда состоятъ изъ чешуекъ, листочки же послѣднiаго превращаются въ два рыльца. Основаніе цвѣточной почки возвышается, а съ нимъ вмѣстѣ приподнимаются *Cupula* (?), чешуйки и рыльца. Соотвѣственно двумъ прилистникамъ, появляются зачатки двухъ стѣнкоположныхъ сѣмяносцевъ, которые, однако, недоразвиваясь, не образуютъ сѣмянныхъ почекъ; напротивъ стволовая часть вершины цвѣточной почки удлиняясь, сама превращается въ прямостоячую сѣмянную почку съ одною сѣмянною оболочкою.

Мы видѣли, что у настоящихъ Плюскоцвѣтныхъ всѣ сѣмяносцы развиваютъ обѣ свои сѣмянныя почечки, а у ложныхъ Плюскоцвѣтныхъ и у Березовыхъ только сѣмяносцы одной стороны плодосны. У грецкаго же орѣха сѣмяносцы обѣихъ сторонъ безплодны; здѣсь, сѣмянная почка развивается изъ стволовой части цвѣтка; между тѣмъ какъ тамъ, эта стволовая часть будучи безплодною, срастается съ сѣмяносцами.

Основываясь на этомъ, стѣнку плодоваго узла настоящихъ и ложныхъ Плюскоцвѣтныхъ, а также Березовыхъ и Орѣховыхъ, скорѣе можно отнести къ листу, чѣмъ къ стволу. Срединный столбикъ (вершина цвѣточной почки), изъ котораго развивается сѣмянная почка у грецкаго орѣха, а въ прочихъ случаяхъ срастается съ стѣнкоположными сѣмяносцами, должно принимать не иначе, какъ за стволовой органъ. Въ цвѣткѣ нельзя иногда рѣзко отличить листовой органъ отъ стволоваго. Всѣ наши опредѣленія созданы нами и для насъ; природа не знаетъ ихъ, потому что она слѣдуетъ собственнымъ своимъ законамъ. Всѣ системы, всѣ опредѣленія имѣютъ недостатки; чѣмъ

портъ, какъ тычинки исполнили свое назначеніе. Мужескій цвѣтокъ, или тычинки обоеполага цвѣтка, засыхаютъ, какъ скоро пыльца изъ нихъ разсѣется; напротивъ, въ женскомъ цвѣткѣ, или въ завязи обоеполага цвѣтка, послѣ опыленія, обнаруживается наибольшая жизнѣдѣтельность. Сѣмянныя почечки ятрышниковъ, во время цвѣтенія, только что успѣли образовать первый свой почечный покровъ; у большей части растений, съ обоеполыми цвѣтками, сѣмянная почечка развита во время цвѣтенія настолько, что только можетъ воспринять пыльцовую кишечку.

У хвойныхъ деревьевъ всѣ цвѣтки однополые, которые или расположены на одномъ и томъ же деревѣ, какъ на пр. у пихты, ели, сосны и лиственницы, или же на отдѣльныхъ деревьяхъ, на пр. у тисса и можжевельника. У дуба, бука, каштана, грецкаго орѣха, лещины, березы и ольхи однополые цвѣтки сидятъ на одномъ и томъ деревѣ, у ивы же и тополя — на отдѣльныхъ стволахъ. У дикаго каштана, клена, липы, вяза и т. д. цвѣтки обоеполые; послѣдніе, за исключеніемъ вяза, имѣютъ чашечку и вѣничикъ; напротивъ, у вышесказанныхъ хвойныхъ деревьевъ или вовсе нѣтъ чашечки и вѣничика, или мѣсто ихъ заступаетъ простой вѣничковидный покровъ. Цвѣторасположеніе у клена и дикаго каштана соответствуетъ сложному грозду. У липы цвѣторасполо-

болѣе опираются эти системы и опредѣленія на основные законы природы, тѣмъ первая вѣрнѣе. Систематическая ботаника должна заимствовать еще многое у анатоміи и физиологіи растений; съ другой стороны, и мы не можемъ обойтись безъ помощи систематиковъ; следовательно, объ вѣтви науки, для пользы послѣдней, должны идти рука объ руку.

Авторъ.

женіе есть зонтикъ, состоящій изъ немногихъ черешчатыхъ цвѣтковъ; прицвѣтники, изъ пазухи которыхъ выходятъ цвѣтки, срослись до половины съ общою цвѣточною почкою. Цвѣтрасположеніе у вяза состоитъ изъ пещерешчатыхъ цвѣтковъ, скученныхъ въ головку; пятираздѣльный вѣнчиковидный покровъ включаетъ пять супротивныхъ тычинокъ и плодовой узелъ съ двумя рыльцами.

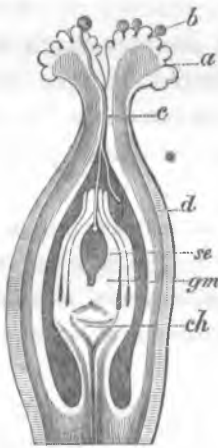
У всѣхъ цвѣтковъ, имѣющихъ чашечку и вѣнчикъ, описательная ботаника обращаетъ вниманіе на *почкосложеніе* (Aestivatio), т. е. на положеніе этихъ частей въ почкѣ. Такъ на пр. говорится о *складчатомъ* почкосложеніи (Aestivatio valvata), когда органы цвѣтка, на пр. вѣнчикъ у маивы, находясь въ почкѣ, соприкасаются между собою; *черепацевиднымъ* почкосложеніемъ (Aestivatio imbricata) называется въ томъ случаѣ, когда края органовъ взаимно покрываются въ почкѣ, что замѣчается у обыкновеннаго синяго василька (Centaurea cyanus); *свитое* почкосложеніе (Aestivatio contorta) можно видѣть на пр. на вѣнчикѣ обыкновеннаго дурмана (Datura stramonium).

Познакомившись, въ этомъ сравнительномъ очеркѣ, съ существенными частями цвѣтковъ вообще и съ цвѣтками важнѣйшихъ нашихъ деревьевъ въ особенности, перейдемъ къ настоящему назначенію цвѣтка, къ развитію сѣмени.

У всѣхъ явнотрачныхъ растеній сѣмя зарождается уже послѣ опыленія цвѣтка въ зародышевомъ мѣшечкѣ сѣмянной почечки. Здѣсь пыльца попадаетъ на рыльце пестика, или, у хвойныхъ деревьевъ, въ отверстіе сѣмянныхъ оболочекъ пагои сѣмянной почечки. Для удобнѣйшаго разсѣванія пыльцы часто бываетъ необходимо содѣйствіе вѣтра и пчѣлкомыхъ;

такъ на пр. у болѣеи части Ятрышниковыхъ и Ластовниковыхъ растеній опыленіе цвѣтка не можетъ прозойти само собою, потому что, по положенію тычинокъ, пыльца ихъ не можетъ сама собою попасть на рыльце. Такъ называемый сѣрый дождь, бывающій весною, обыкновенно состоитъ изъ сосновой или еловой пыли, уносимой вѣтромъ за нѣсколько миль, нередко даже за море. Пыльцовая крупинка, очутившись на рыльцѣ, и, питаясь заключающеюся въ послѣднемъ жидкостію, содержащею обыкновенно каменную, сахаръ и другія растворимыя вещества, вытягивается въ длинную трубочку, т. е. внутренняя, собственная клетчатная ткань пыльцовой крупинки, удлиняясь, выходитъ наружу, въ видѣ длинной трубочки.

(Фиг. 63).



Эта послѣдняя, содѣйствіемъ влажности, выделяемой наружною оболочкою рыльца, проводится въ каналецъ пестикового столбика; клетчатная ткань, выстилающая полость этого каналца и также содержащая питательную жидкость, проводитъ пыльцевую трубочку внизъ до плодоваго ула; наконецъ, внутренняя стѣпка завязи, выпотѣвающая подобную жидкость, проводитъ пыльцевую трубочку до сѣмянной почечки, и даже въ самое отверстіе оболочекъ послѣдней (Фиг. 63).

Фиг. 63. Продольный разрѣзъ черезъ плодовой узелъ растенія *Rolygonum Convolvulus* (среднаго съ гречихою). На рыльцѣ (а) лежатъ пыльцовыя крупинки (b), изъ которыхъ по каналцу пестикового столбика (c) опускаются трубочки къ сѣмянной почечкѣ (gm);

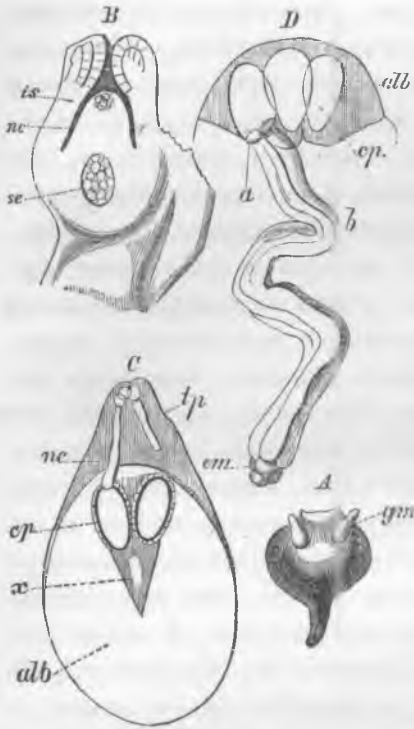
У хвойныхъ деревьевъ, какъ уже было сказано, пыльцовая крупинка попадаетъ прямо въ отверстіе оболочекъ сѣмянной почечки. Кончикъ пыльцовой трубочки, дошедши до ядра сѣмянной почечки (Nucleus), проникаетъ его *всегда* входя въ полость зародышеваго мѣшечка. Въ это время, въ обоихъ концахъ послѣдняго содержится по нѣскольку весьма молодыхъ клѣточекъ (Фиг. 6 *See*, стр. 328). Конецъ пыльцовой трубочки, проникшей въ зародышевой мѣшечекъ или раздувается въ шарикъ непосредственно подъ мѣстомъ своего вступленія, или же сохраняя видъ трубочки, опускается до извѣстной глубины въ зародышевой мѣшечекъ и тогда уже раздувается шарообразно на своей вершинѣ. Часть пыльцовой трубочки, остающаяся въ видѣ нити, и поддерживающая шаровидный зачатокъ зародыша, называютъ *поддерживающею нитью*, *зародышевою ножкою* (Suspensor). Въ находящемся уже въ полости зародышеваго мѣшка, раздуншемся концѣ пыльцовой трубочки, который я вмѣстѣ съ *Шлейденомъ*, называю *зародышнымъ пузырькомъ* Embryo-bläschen), образуется клѣточка, развивающая, посредствомъ дѣленія, дочернія клѣточки. Образованіе клѣточекъ, этимъ способомъ, продолжается; изъ маленькаго вначалѣ зародышнаго пузырька образуется круглое тѣлцо, состоящее изъ многихъ клѣточекъ, это—ось зародыша; на концѣ послѣдняго являются одно или два возвышенія, это—сѣмядоли, между которыми образуется первичная ствловая почка зародыша (Plumula). Потомъ развиваются троякаго рода сотканія оси (стр. 25); корешокъ (Radicula) Двусѣмядольныхъ

одна изъ этихъ трубочекъ, чрезъ отверстіе сѣмянныхъ оболочекъ, вошла въ зародышевой мѣшечекъ. (se) и уже раздулась тамъ шарообразно (Увелич. въ 40 разъ).

образуетъ свой чехликъ (Wurzelhaube), и такимъ образомъ, зародышь готовъ. Пемпогія клѣточки, которыя, какъ сказано выше, замѣчались по обоимъ концамъ зародышеваго мѣшечка, еще до вхожденія въ него пыльцовой трубочки, скоро пропадаютъ; по вхожденіи пыльцовой трубочки въ зародышевой мѣшечекъ, во всей его окружности образуются, способомъ свободнаго дѣленія (стр. 22), новыя клѣточки, дѣлающіяся материнскими. Зародышевой мѣшечекъ постепенно наполняется клѣтчатой тканью, сѣмяннымъ бѣлкомъ (Endosperm), который окружаетъ и питаетъ молодой зародышь. Сѣмянной бѣлокъ или мало помалу вовсе потребляется зародышемъ, и въ такомъ случаѣ сѣмя бываетъ безбѣлковое, или же часть бѣлка остается, составляя для зародыша первую пищу при его проростаніи (срав. гл. II).

Этотъ способъ образованія зародыша свойственъ всѣмъ равнобродичнымъ растеніямъ, у которыхъ есть завязь; напротивъ, онъ видоизмѣняется нѣсколько у хвойныхъ деревьевъ и Саговниковъ, неимѣющихъ плодоваго узла. Здѣсь, какъ намъ уже извѣстно, пыльца ложится непосредственно на пагую сѣмянную почечку; сквозь рыхлую ткань верхушки (Keimwarze) почечнаго ядра пыльца проходитъ до зародышеваго мѣшечка, который, еще до вхожденія въ него пыльцовой трубочки, наполнился плотной клѣтчатой тканью; нѣкоторыя клѣточки, расположенныя въ верхнемъ концѣ этой ткани, развиваются болѣе прочихъ; у породы сосны эти клѣточки окружены рядомъ маленькихъ клѣточекъ, въ видѣ пленочки (Фиг. 64), которой у тисса незамѣтно. R. Brown, прежде всѣхъ замѣтившій эти большія клѣточки въ сѣмянномъ бѣлкѣ хвойныхъ деревьевъ, обозначилъ первыя словомъ

(Фиг. 64).



Corpuscula. Онъ развивается совершенно независимо отъ опыленія; такъ, при изслѣдованіи неопыленныхъ сѣмянныхъ почечекъ нѣкоторыхъ Саговиковъ и хвойныхъ деревьевъ, я находилъ въ этихъ почечкахъ *Corpuscula* въ подлежащемъ видѣ; число послѣднихъ измѣняется, смотря по виду растенія, и не всегда бываетъ постоянно. Пыльцовая трубочка, дошедши до зародышеваго мѣшечка, проникаетъ въ одно изъ корнускуловъ, и растягиваясь, совершенно наполняетъ его собою. Какъ скоро это

Ф. 64. Способъ оплодотворенія у сосны. А— молодая плодовая чешуйка этого дерева, отдѣленная, вскорѣ послѣ своего развитія, отъ женскаго цвѣтка. Двѣ сѣмянные почки (gm) уже зародились (Увелич. 40 р). В— продольный разрѣзъ уже опыленной сѣмянной почечки; на верхушкѣ почечнаго ядра оной (nc) лежатъ пыльцовыя крупинки. is— простой почечный покровъ. se— зародышевой мѣшечекъ, въ которомъ уже образовались кѣлочки (Увелич. въ 33 разъ). Сѣмянная почечка почти не измѣняется до будущей весны; но тогда, съ пробужденіемъ растительности, въ кѣлочной ткани зародышеваго мѣшечка образуются *Corpuscula*. С— продольный разрѣзъ черезъ почечное ядро сѣмянной почечки во вторую весну; почечный покровъ снятъ. nc— почечное ядро, въ ткани котораго пыльцовыя трубочки (tr) опускаются до *Corpusculum* (cp) и входятъ въ него. alb— сѣмянной блокъ, или кѣлчатая ткань въ зародышевомъ мѣшкѣ. x— рыхлая

сдѣлалось, въ нижнемъ концѣ пыльцовой трубочки, находящейся въ *Corpusculum*, происходитъ правильное или неправильное образованіе клѣточекъ. У пихты, ели и сосны въ нижнемъ концѣ пыльцовой трубочки сперва образуется одна клѣточка, и вскорѣ за тѣмъ, чрезъ дѣленіе послѣдней, является розетка изъ четырехъ клѣточекъ. Клѣточки продолжаютъ образоваться; изъ розетки выходятъ четыре длинныхъ канатика, оканчивающихся каждый небольшою клѣточкою; изъ этой-то клѣточки, которая, вмѣстѣ съ растущими внизъ канатиками, низко опускается въ зародышевой мѣшечекъ, развивается зародышъ сѣмени (зародышъ растенія). У сосны четыре канатика, выходящіе изъ *Corpusculum* (зародышевые канатики), соединяясь вмѣстѣ, образуютъ только одинъ зародышъ; у *Pinus Pumilio* канатики не соединяются между собою и на каждомъ изъ нихъ можетъ образоваться по зародышу; впрочемъ, развивается только одинъ изъ зародышей, прочіе же три остаются недоразвитыми. У тисса образованіе клѣточекъ въ *Corpusculum* происходитъ не столь правильно; здѣсь опускаются внизъ четыре, а иногда пять и шесть зародышевыхъ канатиковъ, соединенныхъ вмѣстѣ. У хвойныхъ деревьевъ иногда оплодотворяются многіе *Corpuscula*, но не взирая на то, только изрѣдка развиваются нѣсколько зародышей. У туи (*Thuja*) иногда случалось мнѣ находить два

часть этой ткани, въ которую скоро пройдутъ пыльцовыя трубочки. D— верхняя часть сѣмяннаго бѣзка (alb) оплодотворенной сѣмянной почки въ продольномъ разрѣзѣ (нѣсколько педѣль спустя), с р— *Corpusculum*. a— розетка клѣточекъ, образовавшихся внутри пыльцовой трубочки, проникнувшей въ *Corpusculum*. b— клѣточки зародышевыхъ канатиковъ (*Embryonalschläuche*). c m— зачатокъ зародыша, изъ котораго развивается зародышъ у сосны (С и В увелич. въ 100 разъ).

развитые зародыша въ одномъ сѣмени. Въ зрѣломъ сѣмени хвойныхъ деревьевъ, зародышъ лежитъ въ срединѣ сѣмяннаго бѣлка; Corpuscula сморщились, а съ ними вмѣстѣ и зародышевые канатики засохли и исчезли; они бываютъ видимы еще въ зрѣломъ сѣмени только у листовницы и у нѣкоторыхъ Саговиковъ (сравн. объясненіе фиг. 64).

Я описалъ здѣсь актъ оплодотворенія въ такомъ порядкѣ, какъ это дозволяютъ мнѣ собственныя мои многочисленныя изслѣдованія (1). Шлейденъ первый доказалъ, что пыльца есть не столько оплодотворяющее вещество, сколько образующее зародышъ; этимъ онъ опровергъ прежнее мнѣніе, что тычинка есть мужской, а пестикъ—женскій органъ; Амиси, открывшій пыльцовую трубочку, тоже первый указалъ на упомянутыя выше клѣточки, развивающіяся въ зародышевомъ мѣшечкѣ еще до опыленія цвѣтка; по мнѣнію Амиси, одна изъ этихъ клѣточекъ, опыленная пыльцовой трубочкою, образуетъ растительный зародышъ; Mohl и Hofmeister, на основаніи многочисленныхъ своихъ наблюденій, поддерживали это мнѣніе. Tulasne высказалъ еще другой взглядъ на этотъ предметъ; именно, не нашедши вышеупомянутыхъ клѣточекъ и не замѣтивъ многократно доказаннаго мною непосредственнаго перехода пыльцовой трубочки въ зародышевый пузырекъ (Embryobläschen), Tulasne принимаетъ послѣдній за продуктъ соединенія пыльцовой трубочки съ зародышевымъ мѣшечкомъ. Доводы, побуждающіе меня строго придерживаться Шлейденовой теоріи, из-

(1) H. Schacht, Entwicklungsgeschichte des Pflanzen-Embryon, eine von der ersten Klasse des Königlichen Instituts der Niederlande gekrönte Preisschrift. Amsterdam, bei Sulpke. 1830.

ложены подробно въ моемъ сочиненіи « die Pflanzenzelle », на стр. 418.

У нѣкоторыхъ растений пыльцовая трубочка иногда развѣтвляется; по этому одна пыльцовая круинка можетъ оплодотворить нѣсколько сѣмянныхъ почечекъ (Фиг. 61, стр. 328). Часто случается, что нѣсколько пыльцовыхъ трубочекъ проникаетъ въ отверстіе сѣмянныхъ оболочекъ сѣмянной почечки, но не смотря на то, мы рѣдко находимъ въ одномъ сѣмени два развившіяся зародыша; у видовъ померанца, въ бѣлкѣ одного сѣмени лежитъ нѣсколько развитыхъ зародышей (19).

Если подѣ словомъ оплодотвореніе понимаютъ необходимое совмѣстное участіе двухъ различныхъ органовъ въ образованіи зародыша; то можно примѣнять это слово и къ высшимъ классамъ тайнобрачныхъ растений; но оплодотвореніе послѣднихъ ни въ какомъ отношеніи нельзя сравнивать съ оплодотвореніемъ явнобрачныхъ растений; тамъ нѣтъ ни пыльцовой трубочки, ни сѣмянной почечки; блуждающія нити (Antheridien) и зародышевый органъ или пестикъ суть двѣ, совершенно различныя вещи; объ нихъ, равно какъ и о способѣ развитія зародыша, я уже говорилъ прежде (стр. 51). У низшихъ тайнобрачныхъ растений, водорослей, грибовъ и лишайевъ, мы еще не можемъ признать никакого оплодотворенія, потому что здѣсь до сихъ поръ не доказано, какъ должно, необходимое, совмѣстное участіе двухъ органовъ въ образованіи клѣточекъ, служащихъ для размноженія растенія.

(19) У бука, пыльцовыя трубочки многообразно развѣтвляются въ полости завязи; часто въ отверстіе оболочекъ одной сѣмянной почечки входятъ 10—12 пыльцовыхъ трубочекъ.

Изъ завязи цвѣтка, по опыленіи послѣдняго, развивается плодъ, въ которомъ созрѣваютъ сѣмена. Только въ рѣдкихъ случаяхъ, безъ опыленія цвѣтка, продолжаетъ развиваться въ немъ завязь; въ такомъ случаѣ, въ плодовомъ узлѣ никогда не бываетъ сѣмени, способнаго проростать. Такъ на пр. есть особенный видъ безсѣмяннаго винограда (коринка); у нѣкоторыхъ ятрышниковъ, воспитываемыхъ въ нашихъ теплицахъ (*Zygotetalum*), иногда развивается (безъ опыленія?) завязь, которая потомъ созрѣваетъ; у всѣхъ этихъ сѣмянъ не бываетъ зародыша. *Coelebogune*, приосившее сѣмя безъ опыленія, принадлежитъ къ той же категоріи: если бы потрудились изслѣдовать сѣмя этого растенія, чего не было сдѣлано, то вѣрно не нашли бы въ немъ зародыша.

Завязь, превращаясь въ плодъ, подвергается много-различнымъ измѣненіямъ. Несущественныя части цвѣтка, к. т. чашечка и вѣничикъ, то принимаютъ участіе въ этихъ измѣненіяхъ, то засыхаютъ и исчезаютъ вмѣстѣ съ тычинками. Если въ одномъ цвѣткѣ имѣется нѣсколько завязей, на пр. у земляники, то образуется нѣсколько плодовъ; по этому надобно дѣлать различіе между простымъ и сложнымъ плодомъ; сверхъ того, соотвѣтственно цвѣторасположенію, надобно принимать и *плодорасположенія*, а слѣдовательно надобно говорить о плодовыхъ колоскахъ, плодовыхъ гроздахъ, плодовой головкѣ и плодовомъ зонтикѣ.

Такъ какъ у хвойныхъ деревьевъ и Саговиковъ нѣтъ плодоваго узла, то у нихъ образуется не плодъ, а сѣмя; женскіе цвѣтки ихъ образуютъ сѣмярасположеніе (*Samenstand*). У всѣхъ явцобразныхъ растеній сѣмя образуется изъ сѣмянной почки, въ которой развивается зародышъ.

Одиночные плоды можно раздѣлить на три большія группы, во-первыхъ, на *коробочки* (*Kapselfrüchte*), которыя растрескиваясь, во время зрѣлости, теряютъ сѣмена; во-вторыхъ, на *створчатые плоды* (*Spaltfrüchte*), которые растрескиваются на отдѣльные створки пераздѣльно съ сѣменами, и въ-третьихъ, на *ягоды*, *костянки* и *сѣмянки*.

У *коробочки* (*Capsula*) важно то, какъ она растрескивается; коробочка открывается или въ видѣ дырочки (у *резеды*), или въ видѣ настоящей, кругомъ отстающей крышечки (у *курслѣпника*, *Anagallis*), или расходящимися клапанцами (у *фіалки* и *дурмана*), или продольными трещинами (у *ятрышниковъ* и т. п.).

Створчатый плодъ (*Schizocarpium*). бываетъ различенъ, смотря по тому, какимъ образомъ онъ дѣлится на части. Створки, образовавшіяся при продольномъ растрескиваніи плода, обыкновенно называютъ *Cocci*, *Mericarpia* (*Malvæ*, *Borraginæ*, *Rubiaceæ*, *Umbelliferæ*, *Tropæolum* и *кленъ*); если плодъ растрескивается на части въ поперечномъ направленіи, то послѣдніе называются *перегородками* (*Articuli*), какъ на пр. у *Hippocrepis*, *Raphanus* и т. д.

У *ягоды* (*Bacca*) ткань, составляющая завязь и облекающая сѣмя, бываетъ сочна или мясиста, на пр. у *крыжовника*, *сонной одури* (*Atropa Belladonna*), *бузины*, *огурцовъ*, *яблокъ* и т. п.

У *Костянки* (*Drupe*), напротивъ, отвердѣваетъ внутренняя часть ткани плодового узла, остающаяся у настоящей ягоды сочною, а мясистою или сочною бываетъ только наружная ткань завязи (*слива*, *вишня*, *персикъ* и т. д.).

Съмянки (*Achenia*) имѣють сухую, большую частію деревянистую шелуху и бѣвають одногнѣздыя или многогнѣздыя; сюда принадлежать плоды Злаковъ, Сложноцвѣтныхъ и многихъ Лютиковыхъ растеній, далѣе плоды Плюскоцвѣтныхъ (*Cupuliferæ*), на пр. дуба (Табл. 4, фиг. 13), бука (Табл. 4, фиг. 7), каштана, а также березы и ольхи (Табл. 3, фиг. 12 и Табл. 4, фиг. 19).

Малина и земляника имѣють сложные плоды; у первой настоящія сочныя ягоды расположены на отвердѣвшемъ черешкѣ (*Rachis*); напротивъ, земляника состоитъ изъ отвердѣвшихъ сѣмянокъ (*Achenia*), сидящихъ на черешкѣ, превратившемся въ сочную мякоть; поэтому земляника есть столовой органъ, на которомъ изъ плодолистиковъ образовались многочисленные плодовые узлы. Плюска (*Cupula*) желудя образуется изъ покрывальца (*Involucrum*), облегающаго завязь во время цвѣтенія. Кожистая оболочка, облекающая два буковые орѣшка или плодъ каштана, и раскрывающаяся четырьмя створками, образуется изъ такого же покрывальца женскаго цвѣтка, котораго плюска усѣяна иглами или шипами. Листовидныя чешуйки, окружающія лѣсной орѣхъ, развиваются изъ вѣчичковидной чашечки, едва замѣтной во время цвѣтенія (срав. стр. 344). Яблоко и груша соотвѣтствуютъ плодovому узлу, превратившемуся въ мякоть. Плодъ клена распадается на двѣ крылатыя, односѣмянныя половинки (*Merisargia*); нераспадающійся плодъ березы также имѣеть крылышка (Табл. 3, фиг. 12).

Сѣмя (*Semen*), какъ уже неоднократно было сказано, развивается изъ оплодотворенной сѣмянной чашечки; оно имѣеть *скорлупу и ядро*.

Какъ оболочка плода развивается изъ неизмѣнной ткани плодоваго узла, такъ точно и сѣмянная скорлупа (Testa) образуется изъ почечнаго покрова или изъ ядра сѣмянной почечки. Только при помощи полной исторіи образованія сѣмянной скорлупы можно безошибочно опредѣлить, что принадлежитъ одной и что другой части; потому что, на зрѣломъ сѣмени уже нельзя судить о происхожденіи сѣмянной скорлупы. Сперва надобно, съ помощію исторіи развитія самой сѣмянной почечки, узнать, находились ли почечные покровы и не употреблены ли они (подобно внутреннему почечному покрову ятрышниковъ), вмѣстѣ съ почечнымъ ядромъ, на развитіе зародыша; надобно также изслѣдовать, въ какомъ отношеніи къ сѣмени находятся внутренній и наружный почечные покровы во время ихъ развитія, и въ какой связи находится съ ними остатокъ почечнаго ядра. На зрѣломъ же сѣмени можно изучать только данное уже строеніе сѣмянной скорлупы.

Сѣмянная скорлупа въ зрѣломъ плодѣ бываетъ большею частію сухая, то въ видѣ скорлупы, то кожистая, то деревянистая; въ видѣ скорлупы бываетъ она у грецкаго и лѣснаго орѣховъ, желудя, вишневоу косточки и т. д.; кожисто встрѣчается она въ пихтовыхъ сѣменахъ, заключая, сверхъ того, масляныя вмѣстилища; въ сѣменахъ лиственницы находимъ мы деревянистую скорлупу, въ которой, равно какъ и въ скорлупѣ еловыхъ сѣмянъ, не бываетъ вмѣстелищъ для масла. Въ сѣмянной скорлупѣ многихъ растеній, на пр. у Крестоцвѣтныхъ, замѣчаются разнообразныя, красиво утолщенныя клѣточки.

Ядро сѣмени состоитъ то изъ вторичнаго или первичнаго сѣмяннаго бѣлка и зародыша, то изъ одного

зародыша, когда нѣтъ сѣмяннаго бѣлка. Даже въ такъ называемомъ безбѣлковомъ сѣмени обыкновенно замѣчается небольшой остатокъ внутренняго, вторичнаго, сѣмяннаго бѣлка, на пр. у грецкаго орѣха. Вторичный сѣмянной бѣлокъ (Endosperm) состоитъ изъ питательной ткани, развившейся въ зародышевомъ мѣшечкѣ, мы видѣли этотъ бѣлокъ у хвойныхъ деревьевъ, гречихи, злаковъ, и т. д. Первичный сѣмянной бѣлокъ (Perisperm), — остатокъ почечнаго ядра, превратившейся въ мякоть, свойственъ только немногимъ растеніямъ, на пр. Кувшиникамъ (*Nymphaeaceae*). Въ сѣмянномъ бѣлкѣ заключаются питательныя вещества для зародыша. Въ зрѣлыхъ сѣменахъ дуба, бука, съдобеннаго и дикаго каштана, березы, ольхи, клена и т. д. нѣтъ бѣлка. Кѣлочка сѣмяннаго бѣлка содержатъ питательныя для зародыша вещества, различныя, смотря по виду растенія; часто они состоятъ изъ крахмала или т. п. углеводовъ, иногда же изъ жирнаго масла; последнее нерѣдко встрѣчается вмѣстѣ съ углеводородами. О сѣмянномъ бѣлкѣ и зародышѣ мы уже говорили во второй главѣ этого сочиненія.

Сѣмярасположеніе (*Samenstand*) имѣютъ только хвойныя деревья и Саговники, потому что только имъ свойственны нагія сѣмяныя почечки; сѣмярасположеніе хвойныхъ деревьевъ называютъ шишкою (*Conus*). У пихты и лиственницы шишка состоитъ изъ листовидныхъ охранительныхъ чешуекъ, соответствующихъ листьямъ, и изъ деревянистыхъ плодовыхъ чешуекъ, соответствующихъ ствольнымъ почкамъ. При основаніи каждой плодовой чешуйки лежатъ два сѣмечка, каждое съ длиннымъ кожистымъ крылышкомъ (Табл. 1, фиг. 4 и 16, Табл. 3, фиг. 1 и 7). У сосны и ели охранительныя чешуйки недоразвиты; при осно-

ваніи деревянистыхъ плодовыхъ чешуекъ, какъ у пихты и лиственницы, лежатъ здѣсь два крылатыхъ сѣмечка. Сѣмянное крыло развивается изъ слоевъ внутренней поверхности плодовой чешуйки; часть послѣдней, опредѣленная для крыла, уже въ почкѣ отличается пѣжною тканью.

При созрѣніи шишки ткань отвердѣваетъ и сѣмя отдѣляется отъ своей плодовой чешуйки такимъ же образомъ, какъ плодовая коробочка, вслѣдствіе засыханія опредѣленныхъ родовъ клѣточекъ, раскрывается правильно. Крылатое сѣмя (Табл. 1, Фиг. 1, Таб. 2, Фиг. 1), уносимое вѣтромъ, прорастаетъ вездѣ, гдѣ найдеть удобную для того почву; на этомъ основывается названіе: пихтовый, еловый и т. д. самосѣвъ въ томъ случаѣ, когда сѣмена эгихъ деревьевъ разсыпаны не рукою человѣка.

У можжевельника сѣмярасположеніе является въ видѣ ягодъ, потому что три плодовыхъ чешуйки его складываются и срастаются вмѣстѣ, дѣлаясь мякотными. Одноичное сѣмя тисса тоже похоже на ягоду, потому что сѣмянный покровъ его (*Arilus*) бываетъ сочень.

Случается, что въ завязи находится нѣсколько сѣмянъ, а между тѣмъ плодъ содержитъ *одно* сѣмя. Не все сѣмянныя почечки, какъ это весьма естественно, оплодотворяются; равнымъ образомъ, не все оплодотворенныя сѣмянныя почечки всегда развиваются. Въ завязи вишни и миндаля всегда находится нѣсколько сѣмянныхъ почечекъ, а между-тѣмъ только въ весьма рѣдкихъ случаяхъ развиваются два сѣмечка въ одной костянкѣ; въ завязи дуба содержится шесть, рѣже четыре сѣмянныя почечки, желудь же содержитъ только въ чрезвычайно рѣдкихъ случаяхъ болѣе *одного*

сѣмени. Равнымъ образомъ у бука и каштана, гдѣ въ каждой завязи имѣется нѣсколько сѣмянныхъ почечекъ, весьма рѣдко въ одномъ орѣхѣ развиваются два сѣмечка. Основываясь на этомъ можно полагать, что въ сказанныхъ случаяхъ *одно сѣмя исключительно* потребляетъ питательныя вещества, поступающія въ завязь, и вслѣдствіе того, другія сѣмянныя почки, тоже оплодотворенныя, лежащія рядомъ съ этимъ сѣменемъ, остаются недоразвитыми. Также самое явленіе мы замѣчаемъ въ зародышевомъ мѣшечкѣ хвойныхъ деревьевъ (стр. 354); не смотря на то, что здѣсь часто имѣется зачатокъ нѣсколькихъ зародышей, обыкновенно развивается только одинъ, потому что, вѣроятно, *только онъ одинъ* и пользуется необходимыми питательными веществами. Природа всячески заботится о томъ, чтобы осуществлялись ея предначертанія; она производитъ зачатки многихъ сѣмянныхъ почекъ для того, чтобы одна изъ этихъ многихъ вѣриѣ оплодотворилась и дала сѣмя; она расточаетъ повидимому пыльцу, но это дѣлается съ тою цѣлію, чтобы изъ *тысячи* пыльцовыхъ крувинокъ *одна* надежнѣе достигла своей вѣли— попала бы на сѣмянную почечку.

Опыленіе цвѣтка, смотря по виду растенія, встрѣчаетъ различныя препятствія. У Ятрышниковыхъ и Ластовниковыхъ, какъ мы уже видѣли, опыленіе не можетъ совершаться само собою; для этого нужны насекомыя, которыя, собирая въ ихъ цвѣткахъ медь, вытаскиваютъ вмѣстѣ съ тѣмъ изъ пыльниковъ и пыльцу, большею частію лежащую здѣсь связными комками на рыльцѣ или устьѣ канала пестикового столбика. Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ однополые цвѣтки сидятъ на двухъ различныхъ стволахъ, какъ на прим.

у тисса, тополя и ивы, тамъ необходимо, чтобы вѣтеръ приносилъ, часто издалека, пыльцу къ женскому цвѣтку. Для ивыхъ обоимъ цвѣткѣ опасенъ сильный иссушающій вѣтеръ, во-первыхъ потому, что онъ уноситъ съ цвѣтка пыльцу, необходимую для опыленія собственной сѣмянной почечки, а во-вторыхъ потому, что отъ него высыхаетъ влажная наружная клетчатная ткань рыльца, которая влажностію своею должна питать и проводить пыльцовую трубочку.

При продолжительномъ иссушающемъ вѣтрѣ засыхаютъ сочныя рыльца у злаковъ, что мѣшаетъ оплодотворенію цвѣтка. Умѣренный вѣтеръ и небольшой дождь обыкновенно благоприятствуютъ опыленію, а слѣдовательно и такъ называемому завязыванію плодовъ, напротивъ сильный заливной дождь смываетъ пыльцу съ пыльниковъ и рылецъ, принося вредъ опыленію, слѣдовательно и образованію сѣмени.

Если плодовой узелъ остается неопыленнымъ, то онъ засыхаетъ: если же сѣмянные почечки его оплодотворены, то онъ немедленно увеличивается въ объемѣ. Неоплодотворенный цвѣтокъ вишни отваливается съ вѣтки вмѣстѣ съ своимъ стебелькомъ, между тѣмъ какъ завязь оплодотвореннаго цвѣтка образуетъ вишню. Неопыленный цвѣтокъ ятрышника остается свѣжимъ втеченіе нѣсколькихъ недѣль; но какъ скоро онъ опыленъ, то его цвѣтные чашелистики и лепестки увядаютъ уже спустя нѣсколько дней, тогда какъ завязь сильно раздувается; въ этомъ случаѣ завязь для образованія оплодотворенной своей почечки потребляетъ много питательныхъ веществъ, заимствуя ихъ у вѣшника, который отъ того и вянетъ.

Растеніе должно имѣть извѣстную силу для того, чтобы производить цвѣты и плоды; иныя деревья, на

пр. пихта и букъ, цвѣтутъ только въ зрѣломъ возрастѣ; для ятрышника, взращеннаго изъ сѣмянъ, нужно много лѣтъ, чтобы онъ достигъ величинъ и силы, необходимыхъ для образованія цвѣтка. Плющъ цвѣтетъ только при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ, въ такомъ случаѣ онъ измѣняетъ, какъ извѣстно, наружный свой видъ, слѣдовательно онъ долженъ подвергаться существеннѣйш., вѣроятно химико-физическимъ, измѣненіямъ и во внутреннемъ своемъ составѣ. Черенокъ цвѣтущей вѣтки плюща будетъ опять цвѣсти, между тѣмъ какъ черенокъ нецвѣтшаго плюща требуетъ многихъ лѣтъ и весьма благопріятныхъ условій для образованія цвѣтовъ. Для цвѣтенія и созрѣнія плода предполагается въ растеніи извѣстная сила; то и другое требуетъ, кажется, отъ растенія много питанія; однолѣтнія растенія умираютъ, какъ скоро плодъ ихъ созрѣлъ. Чрезвычайно сочные листья *Agave americana* вянуть, по мѣрѣ того, какъ возвышается колоссальный цвѣтокъ; это растеніе отцвѣтши умираетъ; оно цвѣтетъ всего одинъ разъ и притомъ въ преклонномъ возрастѣ. Дубъ, приносящій желуди, обыкновенно не даетъ втораго побѣга; фруктовое дерево, обильное плодами, образуетъ немного вѣтвей; послѣ очень обильнаго урожая на фрукты, слѣдуетъ не столь урожайный на нихъ годъ. Букъ и дубъ цвѣтутъ не ежегодно; также и ель не всякій годъ приноситъ плоды. Здѣсь имѣютъ важное значеніе почва и прочія условія мѣстности. Дубъ и букъ чаще цвѣтутъ на благопріятной почвѣ, нежели при неблагопріятныхъ условіяхъ. Пихта, у которой цвѣтки расположены на самой вершинѣ, приноситъ плоды ежегодно; шишекъ на ней бываетъ немного. Ель же въ хорошей сѣмянной годъ бываетъ унижена ими сверху до низу. Одинъ,

заслуживающей полного доверия садоводъ сообщилъ мнѣ слѣдующій фактъ ; за нѣсколько лѣтъ предъ симъ , когда въ его околоткѣ гусеницы объѣли всю листву на сливахъ , онъ очистилъ свои деревья , отчего на нихъ уцѣлѣли листья и нѣсколько цвѣтвъ . На слѣдующій годъ деревья , въ прошлое лѣто походившія у его сосѣдей на хворость , покрылись роскошнымъ цвѣтомъ и потомъ гнулись осенью подъ тяжестью плодовъ ; его же деревья , давши въ прошедшемъ году скудный урожай , принесли и въ сказанную осень мало сливъ . Поэтому надобно полагать , что объѣденныя гусеницами деревья , не прирешія въ предыдущую осень сливъ , дѣятельностію своихъ корней , накопили въ себѣ много питательныхъ веществъ , не успѣвъ употребить ихъ въ пользу ; этотъ-то избытокъ питанія былъ причиною , что деревья дали въ слѣдующемъ году такой обильный урожай фруктовъ .

Въ цвѣткѣ мы удивлялись разнообразію формъ , красокъ и аромата , такъ точно и въ плодѣ мы находимъ все это въ совершенствѣ . Плодъ не только услаждаетъ наши взоры и обоняніе , но и вкусъ , составляя для насъ разнообразную пищу . Многія растенія разводимъ мы исключительно или преимущественно для плода . Крахмалъ , заключающійся въ сѣмянномъ бѣлкѣ хлѣбнаго зерна , составляетъ главнѣйшую нашу пищу . Различные сочные плоды , на пр. виноградъ , яблоки и ананасъ служатъ намъ и лакомствомъ и пищею ; другіе же плоды , на пр. ваниль (плодъ ятрышника) , перецъ и мускатный орѣхъ мы употребляемъ какъ пряность .

Плодъ важенъ не только для насъ , но еще больше для самаго растенія ; онъ есть отчасти цѣль , къ которой растеніе стремится . Образова сѣмя , растеніе пе-

чается объ его размноженіи. Происходя само изъ сѣ-
меннаго зародыша , растеніе тоже образуетъ сѣмя съ
зародышемъ. Плодъ , по созрѣніи въ немъ сѣмяпъ ,
разрушается; зародышъ, сбросивъ сѣмянную шелуху,
живетъ новою жизнію, питаясь продуктами разложенія
плода или сѣмени. Такимъ образомъ жизнь идетъ рука
объ руку со смертію. Въ природѣ ничего не теряется;
элементы круговращаются постоянно , сообразно вѣч-
нымъ законамъ.

Г Л А В А IX.

ДЕРЕВО И ЕГО ЖИЗНЬ.

Каждое животное, каждое растение живет по своему: отъ зачатія до смерти зародыша, эта жизнь составляетъ его особенность, никогда не измѣняясь въ своей сущности.

Разнообразное проявленіе животной и растительной жизни основывается преимущественно на внутреннемъ строеніи животныхъ и растений. Древній мифъ приписывалъ каждому дереву особенное божество (Dryade), которое, охраняя его, придавало ему извѣстный отгѣнокъ жизни. Смыслъ этого мифа заключается во внутреннемъ строеніи и химическомъ составѣ каждаго дерева; какъ о томъ, такъ и другомъ, мы знаемъ еще весьма мало, потому что растительная физиологія составляетъ еще весьма юную вѣтвь науки; но она теперь уже сулитъ очень много, общія драгоцѣнные факты къ объясненію явленій не только растительной, но и всей органической жизни. Растеніе устроено гораздо проще, чѣмъ животное; клѣтки измѣняются въ первомъ меньше, чѣмъ въ послѣднемъ; поэтому на растеніи можно удобнѣе изучать жизнедѣятельность клѣтки. Жизнедѣятельность *однихъ* клѣточекъ со-

вершено не походить на жизнедѣятельность *другихъ*, и, изъ совмѣстнаго дѣйствія различныхъ клѣточекъ, опредѣленнымъ образомъ группированныхъ между собою, слагается жизненная индивидуальность каждаго растенія. Такъ какъ внутреннее строеніе и химическій составъ растеній болѣе или менѣе различны; то, смотря по степени такого внутренняго различія, видоизмѣняется растительная жизнь и внѣшнія ея проявленія. Слѣдовательно, если по *одному* растенію не лзя безусловно *судить о другомъ*, т. е. если не лзя предположить, чтобы *все* жизненныя отправленія были совершенно одинаковы у *всѣхъ* растеній, то тѣмъ еще менѣе можно по растительному царству дѣлать *непосредственное* заключеніе о животномъ мірѣ.

Нѣкоторые, весьма важныя для жизни основныя законы, на пр. условія образованія клѣточекъ, просачиванія соковъ и т. д. всегда примѣнимы къ обоимъ органическимъ царствамъ и, какъ я думаю, ко *всѣмъ* случаямъ; другіе же законы, напр. условія возростанія ствола, корня и листьевъ, а также условія развитія растительнаго зародыша приложимы ко *всѣмъ* растеніямъ, имѣющимъ эти органы. Кромѣ сказанныхъ основныя законовъ, имѣющихъ приложеніе вездѣ или въ весьма многихъ случаяхъ, въ каждомъ органическомъ царствѣ существуютъ еще многіе другіе, менѣе распространенные законы. Последніе обусловливаются внутреннимъ строеніемъ, т. е. присутствіемъ клѣточекъ опредѣленнаго вида; безъ причины не можетъ быть и слѣдствія. Если бы мы знали *надлежащимъ образомъ* внутреннее строеніе и физико-химическія условія каждой растительной клѣточки; далѣе, если бы мы знали *какъ должно*, совмѣстное дѣйствіе различныхъ клѣточекъ, т. е. во *всѣхъ* ихъ проявленіяхъ и

при *всѣхъ* условіяхъ, то безъ сомнѣнія, мы могли бы объяснить *всѣ* жизненныя явленія растеній, т. е. мы умѣли бы привести ихъ къ немногимъ, опредѣленнымъ, простымъ основнымъ законамъ. Успѣемъ ли мы въ этомъ когда нибудь? не знаю.

Жизнедѣятельность дерева выражается, во-первыхъ, возрастаніемъ въ длину и толщину лапныхъ уже частей ствола и корня, во-вторыхъ образованіемъ новыхъ вѣтвей и корней, и наконецъ, развитіемъ цвѣтковъ и плодовъ. Изложивъ въ послѣдовательномъ порядкѣ, какимъ образомъ стволъ и корень растутъ въ длину и толщину, какъ образуются вновь вѣтви и корни, и какъ развиваются листья, цвѣтки и плоды, я попытаюсь теперь изобразить жизнь дерева, во всей ея общности.

Жизнь высшаго растенія обуславливается, какъ мы уже видѣли въ первой главѣ, естественнымъ, совмѣстнымъ дѣйствіемъ клѣточекъ, различныхъ по своему отправленію. Каждая часть растенія возрастаетъ по опредѣленнымъ законамъ, въ основаніи которыхъ лежатъ группированіе и отправленіе извѣстныхъ клѣточекъ. Каждая живая клѣточка въ деревѣ живетъ для самой себя, но также тѣмъ и ради того, что ее окружаетъ. Мы видимъ, что колеса какой нибудь машины, задѣвая одно за другое и дѣйствуя совмѣстно, рождаютъ опредѣленную дѣятельность; такъ точно и жизнедѣятельность одного вида клѣточекъ оказываетъ вліяніе на жизнь другихъ; слѣдовательно, естественное, совмѣстное дѣйствіе различныхъ видовъ клѣтки обуславливаетъ опредѣленные явленія каждаго высшаго растенія.

Растеніе, для поддержанія своей жизни, требуетъ извѣстныхъ веществъ, которыхъ оно не можетъ воз-

произвести, потому что, говоря вообще, вещество создать нельзя; но растение может изменить воспринятая сложныя вещества, т. е. разлагать ихъ на первоначальныя составныя части, образуя изъ послѣднихъ новыя соединенія (стр. 10). И такъ растение, подобно животному, требуетъ питательныхъ веществъ; разсмотримъ, откуда оно беретъ ихъ?

Дерево укореняется въ почвѣ; позлѣйшія по образованию части корня одѣты чрезвычайно пѣжною наружною кожицею, на которой обыкновенно развиваются болѣе или менѣе длиныя, тонкостѣпчатые волоски. Посредствомъ этой наружной кожицы, съ ея волосками, растение всасываетъ изъ почвы растворенныя въ водѣ органическія и неорганическія вещества. Всѣ минеральныя вещества, которыя мы видимъ или въ формѣ кристалловъ въ живомъ растеніи, или по сожженіи его, въ золѣ, были восаны растительными корнями изъ почвы; изъ этихъ веществъ главную роль, по видимому, играютъ: кали, натръ, известь, магnezія и кремнеземъ; иногда находили также немного желѣза и марганца; другія же металлическія соли растеніе, по видимому, всасываетъ неохотно. Растеніе нуждается въ сѣрѣ и фосфорѣ, вѣроятно, всасывая ихъ преимущественно своими корнями, въ видѣ растворимыхъ сѣрнокислыхъ и фосфорокислыхъ солей; растеніе, требуя въ значительномъ количествѣ азота, всасываетъ и его болѣею частію своими корнями. Либихъ, опираясь на неосновательномъ предположеніи, будто растеніе беретъ все, погребное для него количество азота и углерода изъ атмосферы, утверждалъ, что органическое удобреніе для почвы не нужно. Если почва, на пр. лѣсная и черноземная, уже сама по себѣ содержитъ много органическихъ веществъ, то она ко-

печно не пуждается въ животномъ удобреніи; тогда и минеральныя туки, рекомендуемыя Либихомъ, понадобятся для почвы только въ исключительныхъ случаяхъ. Кто удобряетъ лѣсъ, а между тѣмъ, при надлежащемъ выборѣ древесной породы и рациональномъ хозяйствѣ, этотъ лѣсъ имѣетъ все, что ему нужно; онъ удобряетъ свою почву самъ, потому что опадающіе въ немъ древесныя листья гниютъ; при чемъ органическія составныя ихъ начала отчасти улетучиваются, отчасти же остаются въ почвѣ, въ видѣ перепоя, вмѣстѣ съ минеральными веществами. Весьма можетъ быть, что одно и то же дерево по нѣскольку разъ всасывало корнями тѣ самыя вещества, которыя оно прежде выдѣлило и сбросило вмѣстѣ съ листьями. Въ самой почвѣ, вслѣдствіе разложенія воздуха, образуются, по мнѣнію Мульдера, азотная кислота и аммиакъ; азотно-кислый натръ (Чилийская селитра) теперь въ большомъ ходу у сельскихъ хозяевъ, какъ превосходный минеральный тукъ; ископаемая птичья изверженія (гуано) возвышаютъ производительность почвы точно также, какъ и наше животное удобреніе; удобренное поле, какъ извѣстно, даетъ лучшіе урожаи, нежели неудобренное; удобряющее свойство животнаго тука зависитъ преимущественно отъ количества содержащагося въ немъ азота. Азотная кислота Чилийской селитры состоитъ изъ азота и кислорода; аммиакъ, соединенный въ гуано съ мочевою кислотой, которая также содержитъ азотъ, состоитъ изъ азота и водорода. Какъ Чилийская селитра, такъ и гуано, оказываютъ благотворное дѣйствіе на растительность преимущественно своимъ азотомъ; они разлагаются, при помощи процесса гніенія, вѣроятно еще прежде, нежели будутъ всосаны растительными корнями.

Тлѣніе работаетъ въ пользу жизни, смерть доставляетъ послѣдней все, что нужно. При болѣе или менѣе продолжительномъ тлѣніи органическихъ веществъ, входящихъ въ составъ мертвыхъ животныхъ и растеній, развиваются разнообразныя летучія соединенія; послѣднія, уносясь отчасти въ атмосферу, поглощаются древесными листьями, отчасти же, соединяясь съ веществами, содержащимися въ почвѣ, въ нелетучія соединенія, всасываются потомъ въ жидкомъ видѣ растительными корнями. Главнѣйшіе продукты тлѣнія суть; амміакъ, углекислота и вода, — три соединенія, которыя, будучи необходимы для жизни растенія, всасываются имъ частію въ видѣ газовъ и паровъ, частію же, въ жидкомъ видѣ, въ соединеніи съ другими веществами. Содержащіяся въ почвѣ известковыя и горькоземныя соли, соединяясь съ свободною углекислотою, всасываются растительными корнями, въ видѣ растворимыхъ двууглекислыхъ солей. Крипическая (Quellsäure) и апокрипическая (Quellsatzsäure) кислоты, образующіяся изъ нерастворимаго перегноя, соединяются съ амміакомъ и неорганическими веществами въ растворимыя двойныя соли. Такимъ образомъ, растеніе всасываетъ корнями не только минеральныя, но и органическія питательныя начала, а также большую часть азотистыхъ соединеній. Этимъ же путемъ водится въ дерево большая часть влаги, необходимой для его существованія. Все то, что растеніе всасываетъ посредствомъ корней, и называю *почвенною пищею*.

Древесные листья, распростираясь зелеными своими пластинками въ воздухѣ, всасываютъ изъ него газы и пары. Въ воздухѣ содержится развивающаяся при тлѣніи углекислота, то одна, то въ соединеніи съ

аміакомъ; сверхъ того , въ воздухѣ содержится сѣрпистый водородъ и фосфористо-водородный газъ, какъ продукты тлѣнія, совершающагося на земной поверхности. Всѣ эти газы , вмѣстѣ съ воздухомъ, всасываются листьями и зелеными частями коры. Въ воздухѣ содержатся пары и вмѣстѣ съ ними , механически увлеченныя растворимыя и нерастворимыя органическія и неорганическія вещества; воздухъ , носящійся надъ моремъ и у морскихъ береговъ, какъ извѣстно, папитанъ соляными частицами. Роса и дождь осаждаютъ эти вещества на поверхности растений , послѣдняя всасываетъ газы , пары и растворенныя частицы ; листья же поглощаютъ въ изобиліи влагу. Прохладная лѣтняя ночь освѣжаетъ росой лѣса и нивы; проливной теплый дождь оживляетъ лѣсъ, опаленный долговременною засухой. Все то, что растение всасываетъ посредствомъ листьевъ и зеленыхъ частей коры, я называю *атмосферною пищею*.

Между тѣмъ какъ поверхность молодого корня всасываетъ по преимуществу почвенную пищу , поверхность листа, равно какъ и зеленая поверхность всего растенія вообще , имѣетъ еще другое , весьма важное жизненное отправленіе, а именно, она испаряетъ газы и пары. Корни выдѣляютъ изъ себя въ землю весьма незначительную массу веществъ , а потому они не портятъ почву, какъ прежде думали, но вѣрнѣе сказать, они истощаютъ ее, извлекая растворимыя питательныя начала (срав. стр. 231).

Дерево , какъ вообще высшее растеніе , измѣняетъ въ своихъ клѣточкахъ воспринятую почвенную и атмосферную пищу; химическій процессъ, присущій живымъ растительнымъ клѣточкамъ, дѣйствуетъ непрерывно , то разлагая , то соединяя вещества. Дерево,

ростущее въ нашемъ поясѣ, постоянно восприимая, во время лѣта, питательныя начала изъ почвы и атмосферы, столь же постоянно выдѣляетъ изъ себя другія вещества, и именно, посредствомъ листьевъ и зеленыхъ частей коры. Зеленая поверхность растеній испаряетъ въ атмосферу, особенно въ сухое время, воду въ большомъ количествѣ, и кромѣ того, различные газы; такъ что между всасываніемъ однихъ и выдѣленіемъ другихъ веществъ растительными органами, кажется, существуетъ извѣстное соотношеніе. Зимой, вслѣдствіе пониженія температуры, жизнь въ деревѣ останавливается; такъ, мы видимъ, что въ эту пору года, съ лиственныхъ деревьевъ опадаетъ листь, корни уже не всасываютъ, кажется, изъ почвы никакихъ веществъ, и наконецъ, сообщеніе соковъ внутри живыхъ клѣточекъ останавливается, потому что послѣднія сами по себѣ уже не дѣятельны. Тропическія деревья, съ которыхъ листь опадаетъ въ опредѣленное время, подходятъ подъ ту же категорію; причину же измѣненной или прекращенной жизнедѣятельности надобно искать, въ этомъ случаѣ, въ недостаткѣ влажности; извѣстно, что съ наступленіемъ періодическихъ дождей, Боабабъ (*Adansonia digitata*) снова покрывается листьями (1).

Листья обращены къ свѣту, и притомъ обыкновенно самую широкою своею поверхностію (стр. 209). Химическій процессъ въ ихъ клѣточкахъ измѣняется отъ дѣйствія свѣта, вслѣдствіе чего образуется листо-зелень (20), обуславливающая зеленый цвѣтъ листьевъ.

(1) Tremaux, voyage au Soudan oriental.

(20) Изрѣдка замѣчаемое образованіе листозелени въ зародышѣ, на пр. у повертня (*Tropaneolum*) происходитъ, по видимому, безъ непосредственнаго вліянія свѣта; поэтому здѣсь еще и другія причины могли обусловить развитіе этого вещества.

Клѣтчатая ткань коры, лежащая подъ дѣятельною еще кожицею, сходна съ паренхимною листа, а потому молодая древесная кора отличается зеленымъ цвѣтомъ; даже самая перидерма на буковой корѣ не совѣтъ уничтожаетъ, кажется, химическое дѣйствіе свѣта на расположенныя надъ нею клѣточки; это видно изъ того, что внизу этой перидермы лежитъ зеленая клѣтчатая ткань; напротивъ у другихъ деревьевъ устарѣвшіе слои коры (Borke), повидимому, болѣе или менѣе ослабляютъ вліяніе свѣта. Коянца на верхней пластинкѣ листа у большей части деревьевъ не имѣтъ устьицъ; на нижней же пластинкѣ, за исключеніемъ можжевельника, они замѣтны. Верхняя пластинка листа служить, кажется, преимущественно для воспріятія впечатлѣнія свѣта, нижняя же пластинка служить болѣе для всасыванія и испаренія газовъ и паровъ. Зеленая кора на молодыхъ вѣткахъ покрыта дѣятельною кожицею, имѣющею черѣдко устьица.

Дерево, какъ и всякое другое растеніе, не имѣя, подобно животному, никакихъ внутреннихъ органовъ питанія и пищеваренія, можетъ всасывать питательныя начала и выдѣлять неупотребленныя или уже неужныя вещества только на своей поверхности. Однако, не вся поверхность дерева пригодна для всасыванія и выдѣленія веществъ, а только нѣкоторыя, по преимуществу, молодые его части. Для всасыванія почвенной пищи служитъ преимущественно ткань, расположенная въ каждомъ корнѣ подъ его чехликомъ. Части же корня, образовавшіяся позже, у которыхъ внѣшняя кора помертвѣла и покрылась устарѣвшими слоями, уже не всасываютъ почвенной пищи; точно также и покрытая устарѣвшими слоями кора на стволѣ не можетъ всасывать атмосферной пищи.

Корень растетъ на своей оконечности которая подвигается все дальше, либо идя вглубь, либо разпростираясь болѣе поверхностно; такимъ образомъ она приходитъ въ постоянное соприкосновеніе съ новыми слоями почвы, извлекая оттуда все, что находится въ растворенномъ видѣ и что могутъ всосать ея волоски. По мѣрѣ того, какъ верхушка корня подвигается дальше, наружная ея кожица, начиная сзади, умираетъ; поэтому старья части корня не всасываютъ почвенной пищи. Часто случается, что глубоко укореняющееся дерево, будучи посажено въ напластованную почву, произрастаетъ съ неодинаковымъ успѣхомъ; это обстоятельство зависитъ отъ условій роста древеснаго корня, а именно, такое дерево растетъ плохо, пока верхушки корней разстилаются въ почвенномъ слое, для нихъ неблагоприятномъ; но какъ скоро послѣднія проникнутъ въ лучшій пластъ земли, то дерево, дотолѣ чахлое, начинаетъ оправляться; состояніе дерева можетъ измѣниться также и въ обратномъ случаѣ. Деревья, растущія на древнихъ каменныхъ стѣнахъ, на пр. ели на древней развалинѣ— Паулинцель, находящейся въ Тюрингскомъ лѣсу, рѣдко живутъ долго. Положимъ, что этимъ деревьямъ нѣтъ недостатка въ атмосферной пищѣ, но достигнувъ известнаго возраста, они нуждаются въ почвенномъ питаніи, тогда дерево чахнетъ и наконецъ засыхаетъ; до тѣхъ поръ, пока дерево будетъ находить свойственную ему почвенную пищу, оно можетъ и здѣсь расти успѣшно; ель весьма часто произрастаетъ на сгнившихъ пняхъ, потому что находитъ въ нихъ обильную пищу. Не только корни, но и древесныя вѣтки образуютъ, болѣе или менѣе скоро, подъ своею кожицею пробковый слой, замедляющій или останавливающій

всасываніе и испареніе газовъ и паровъ. По моему мнѣнію, поверхность дерева, съ котораго облетѣлъ листъ и у котораго молодья вѣтки уже давно покрылись пробковымъ слоемъ, должна испарять въ зимнее время весьма медленно; а известно, что испареніе, совершающееся на поверхности, составляетъ главный моментъ сообщенія соковъ въ растеніи; какъ скоро это испареніе прекратится, то и самое просачиваніе (Diffusion) замедлится, или вовсе остановится.

Хотя каждая клѣточка, какъ мы уже видѣли, живя собственною жизнью, имѣетъ свое индивидуальное жизненное отправление; но не смотря на то, одна и та же клѣточка, въ извѣстной степени, вырабатываетъ въ различныхъ растеніяхъ неодинаковые продукты, такъ на пр. лубяное волокно у Молочайныхъ растеній содержитъ молочный сокъ, у буковаго же дерева оно деревецетъ. Образование такихъ неодинаковыхъ продуктовъ обусловливается, кажется, значительнымъ различіемъ въ анатомическомъ строеніи и химическомъ составѣ какъ сказаннаго волокна, такъ и смежныхъ съ нимъ клѣточекъ. Каждая клѣточка, перерабатывая опредѣленнымъ образомъ поступающія въ нее питательныя вещества, дѣйствуетъ столь же опредѣлительно и на окружающія ея клѣточки. Въслѣдствіе химическаго процесса, совершающагося въ живой клѣточкѣ и, въслѣдствіе того, что содержащейся въ полости двухъ сосѣднихъ клѣточекъ сокъ стремится къ однородности, содѣйствіемъ эндосмоса, происходитъ сообщеніе соковъ внутри растенія (стр. 16). Очень вѣроятно, что въ высшемъ растеніи, а слѣдовательно тѣмъ больше въ деревѣ, сокъ движется по разнымъ направленіямъ. Очень можетъ быть, что одна и та же растительная клѣточка проводитъ *одно* химическое ве-

щество *вверх*, а другое *вниз* (стр. 48). Въ камбій-альныхъ клѣточкахъ сосудистыхъ пучковъ, вѣроятно, совершается главное движеніе сока, по направленію отъ корня, чрезъ стволъ и вѣтки, до верхушекъ листьевъ; восходящій этимъ путемъ сокъ въ особенности изобилуетъ азотистыми началами; это видно изъ того, что камбій сосудистыхъ пучковъ отъ вліянія на него сахара съ сѣрною кислотою, всегда окрашивается въ розовый цвѣтъ. Въ пучкахъ лубяныхъ волоконъ коры вѣроятно проходитъ вверхъ по стволу еще другой токъ сока, содержащій, какъ кажется, преимущественно минеральныя вещества. Во всѣхъ, изслѣдованныхъ мною образцахъ коры, пучки лубяныхъ волоконъ были плотно окружены малыми клѣточками, въ которыхъ содержались большіе кристаллы (известковыхъ солей, вѣроятно, гипса). Въ заболони (*Alburnum*) проходитъ, можетъ быть, сокъ, предназначенный еще для другихъ какихъ нибудь химическихъ веществъ (?). Вѣроятно, въ самой паренхимѣ коры, сверхъ небольшихъ токовъ сока, идущихъ по разному направленію, есть еще главный нисходящій токъ; о существованіи послѣдняго свидѣтельствуютъ явленія, замѣчаемая при кольцеобразныхъ вырѣзкахъ на древесныхъ вѣткахъ (стр. 177), а также и тотъ случай, при которомъ поврежденный кусокъ коры втеченіе многихъ лѣтъ сохранилъ обычную свою жизнедѣятельность, не смотря на то, что будучи обрѣзанъ на стволъ, только вверху соединился еще съ остальною неповрежденною корою дерева (стр. 306). Наконецъ, вѣроятно, что сокъ течетъ и по сердцевиннымъ лучамъ въ горизонтальномъ направленіи; не надобно также забывать сердцевинной трубки и сердцевины. Вѣроятно, вслѣдствіе того, что

точка роста стволовой и корневой почек потребляет много питательныхъ веществъ, въ жидкости, наполняющей живыя клѣтки, нарушается равновѣсiе, и отъ того въ растеніи являются извѣстнаго рода токи сока.

Ни одна сторона растительной жизни не разъяснена такъ мало, какъ явленія восхожденія и нисхожденія соковъ внутри высшихъ растеній. Пренія предположенія объ этомъ предметѣ никуда не годны съ тѣхъ поръ, какъ физиологи покороче познакомились съ внутреннимъ строеніемъ растенія. Намъ извѣстно въ настоящее время, что сокъ течетъ, вверхъ и внизъ, не въ трубкахъ, не въ сосудахъ, какъ прежде полагали; что вѣрнѣ развитыя сосуды, подобно древесиннымъ клѣткамъ, не проводятъ никакого сока, а наполнены воздухомъ; что образовательный сокъ восходитъ вверхъ *не исключительно* между древесиною и корою, какъ прежде полагали, а напротивъ, весьма вѣроятно, что въ одномъ и томъ же растеніи есть нѣсколько восходящихъ и нисходящихъ токовъ сока, и наконецъ, что способъ обращенія сока въ растеніи обуславливается единственно различнымъ его назначеніемъ и химическимъ составомъ какъ содержамаго клѣтки, такъ и стѣнокъ послѣдней. Надобно полагать, что стволовыя почки, потребляя много питательныхъ веществъ, обуславливаютъ преимущественно восходящіе токи сока; я принимаю, какъ мы видѣли, многіе токи для веществъ, различныхъ по химическому составу. Корневыя почки, потребляя столько же питательныхъ веществъ, вѣроятно обуславливаютъ существованіе одного или многихъ нисходящихъ токовъ. Наконецъ, столь же вѣроятно, что потребленіе опредѣленныхъ химическихъ веществъ клѣтками

извѣстнаго вида обусловивають токи по другимъ различнымъ направлешіямъ. Мы находимъ въ опредѣленныхъ клѣточкахъ опредѣленные химическія вещества, что доказано мною положительными фактами.

Сокотеченіе у виноградной лозы и березы, а также накопленіе сока въ камбій нашихъ деревьевъ съ наступленіемъ весны, основываются на усиленной дѣятельности химическихъ процессовъ. Какъ скоро растение начало развиваться, потребляя болѣе правильнымъ образомъ имѣющіяся растворимыя вещества, то и сокотеченіе прекращается. Если бы въ древесной корѣ и въ извѣстныхъ частяхъ заболони, к. т. въ сердцевинныхъ лучахъ и въ древесинной паренхимѣ, не накоплялся во время осени крахмалъ и т. п., химически измѣняющійся, переходящій въ жидкое состояніе отъ вліянія весенней теплоты и влаги, то не могли бы развиваться и зачатки ростковъ, содержащихся въ древесныхъ почкахъ. Для растительнаго зародыша, пока онъ самъ не разовьеть листочковъ, нужны сѣмядоли или сѣмянной бѣлокъ, доставляющія ему питаніе; юный ростокъ въ почкѣ, пока не развернутся его листики, также требуетъ питательныхъ веществъ, накопленныхъ для него въ корѣ и заболони; впоследствии, листочки зародыша и почки уже сами заботятся объ атмосферномъ питаніи для юнаго зародыша. Молодые почки потребляютъ много питательныхъ веществъ; поэтому сокотеченіе у виноградной лозы и березы продолжается не долго. Также и кора на лѣсныхъ нашихъ деревьяхъ сходитъ только на короткое время; она лупится въ другой разъ во время образованія такъ называемаго вторичнаго побѣга, т. е. въ то время, когда въ почкахъ образовавшейся годичной вѣтки развиваются зачатки новыхъ ростковъ; потомъ

растительный процессъ какъ бы приостанавливается на минуту, и за тѣмъ уже питательныя вещества получаютъ другое назначеніе, потому что дерево вступаетъ въ другія жизненные отношенія (стр. 180).

При развитіи цвѣтка и плода потребляется много питательныхъ веществъ; роскошно цвѣтущее дерево мало растетъ въ вышину и толщину; на деревѣ же, вовсе не цвѣтущемъ всегда образуется множество вѣтвей. Дубъ, на которомъ нѣтъ плодовъ, часто даетъ вторичный побѣгъ; ростъ пихты, повидимому, замедляется мало по малу, какъ скоро она начинаетъ цвѣсти. Ель и букъ цвѣтутъ не каждый годъ; если наши фруктовыя деревья были покрыты роскошнымъ цвѣтомъ, то на слѣдующій годъ они обыкновенно цвѣтутъ мало. Каждое дерево должно имѣть опредѣленный возрастъ, т. е. извѣстную силу, для того, чтобы могло развивать цвѣтки; такъ, одно дерево цвѣтетъ раньше, чѣмъ другое, потому что раньше достигло этой силы.

Уже въ зародышѣ различныхъ деревьевъ мы видимъ существенныя химическія и анатомическія различія. Также точно и въ зародышѣ каждаго дерева лежитъ основа для будущаго различнаго химическаго состава и разнообразнаго анатомическаго устройства дерева. Стволъ, листъ и корень имѣютъ въ каждомъ деревѣ, конечно въ извѣстныхъ предѣлахъ, свое особенное строеніе, а слѣдовательно и свои особенности. Сверхъ того, одна древесная порода требуетъ иного почвеннаго питанія, нежели другія; одинъ видъ дерева растетъ хорошо при однихъ, а другой при иныхъ климатическихъ условіяхъ. Одни растенія могутъ освоиться съ условіями, въ которыя они поставлены, другія же не могутъ; поэтому, одни растенія произ-

растаютъ исключительно на одной почвѣ или въ одномъ климатѣ, другія же встрѣчаются при различныхъ климатическихъ и почвенныхъ условіяхъ; такъ на пр. сосна произрастаетъ на различныхъ почвахъ, пихта же только въ тяжеломъ, влажномъ грунтѣ. Весьма вѣроятно, что смотря по мѣстонахожденію дерева, въ извѣстной степени пзмѣняется и его жизнь; такъ на пр. у нѣкоторыхъ деревьевъ (дубъ), корневые волоски замѣчаются въ большемъ количествѣ и бываютъ длиннѣе въ тощей, нежели тучной почвѣ; у пихты, кажется, никогда не бываетъ корневыхъ волосковъ и уже по одному этому, для нея предназначена тяжелая почва. Если бы мы въ точности производили сравнительныя изслѣдованія надъ внутреннимъ строеніемъ растений, изучая съ такою же точностію вліяніе различныхъ внѣшнихъ условій на извѣстныя растенія; то мы имѣли бы превосходные факты, важныя для науки и жизни.

Обширное разселеніе нѣкоторыхъ древесныхъ породъ и ограниченное распространеніе другихъ деревьевъ основывается, безъ сомнѣнія, на внутренней организаціи и на способности или неспособности ихъ подчиняться даннымъ условіямъ. Сосна произрастаетъ, начиная отъ предѣловъ Италіи до Лапландіи, какъ во Франціи, такъ и въ восточной Европѣ; она растетъ успѣшно и въ области винодѣлія и на дальнемъ сѣверѣ Россіи, гдѣ не встрѣчается уже почти никакого дерева. Напротивъ, лиственница имѣетъ весьма тѣсныя климатическія границы; свойственная холодному поясу возвышенныхъ горныхъ хребтовъ, она растетъ уродливо въ болѣе теплыхъ странахъ; въ этомъ случаѣ, жизнедѣятельность ея возбуждается чрезъ силу, такъ что дерево преждевременно умираетъ старче-

ством (¹). Ель растетъ у насъ всего успѣшиѣе на высотѣ 1000 до 2000 футовъ надъ уровнемъ моря; въ Швейцаріи же она взбирается на высоту въ 5500 футовъ.

« Ein F'ichtenbaum steht einsam
Im Norden auf kahler Höh';
Ihn schläfert; mit weiser Decke
Umhüllen ihn Eis und Schnee » (²).

II. Heine, Buch der Lieder стр. 151.

Также и пихта любитъ высокое мѣстоположеніе; самыя красивыя пихты удалось мнѣ видѣть на Вурцельбергѣ, 2600 футовъ надъ морскимъ уровнемъ (см. слѣдующую главу). Береза, липа и черная ольха имѣютъ обширныя границы; дубъ и букъ по преимуществу избираютъ низменное, теплое мѣстоположеніе; впрочемъ, букъ, подъ защитою высокыхъ пихтовыхъ и еловыхъ деревьевъ, растетъ успѣшно и на болѣе возвышенныхъ мѣстахъ.

Одни деревья, на пр. грецкій орѣхъ и вязъ, очень чувствительны къ холоду, другія же переносятъ большую стужу. Нашимъ хвойнымъ деревьямъ и березѣ не вредитъ самая суровая зима. По наблюденію Пфейля, дубъ и букъ вымерзаютъ при очень большой стужѣ въ Германіи, между тѣмъ какъ этого не случается въ Швеціи. По словамъ того же лѣсовода, нашимъ деревьямъ не опасна декабрьская и январская стужа, но холодное время въ мартѣ мѣсяцъ приносить имъ вредъ. Пфейль, по моему мнѣнію, весьма справедливо объясняетъ такое противурѣчіе химическимъ измѣнс-

(1) Deutsche Vierteljahrsschrift 1852. N 59, Стр. 300. Весьма важная статья знаменитаго лѣсовода Пфейля (Pfeil) « aus dem Walde ».

(2) На сѣверѣ, на обнаженномъ утесѣ, стоитъ одинокая ель, и дремлетъ она, одѣтая бѣлымъ покровомъ изъ льда и снѣга.

ніемъ соковъ въ деревѣ; въ этомъ случаѣ, безъ сомнѣнія, имѣеть весьма важное вліяніе болѣе холодная или болѣе теплая погода, предшествующая морозамъ.

Какъ сильный холодъ, такъ и слишкомъ высокая температура, особенно же непосредственное дѣйствіе солнечныхъ лучей, вредитъ нѣкоторымъ деревьямъ; букъ не выноситъ послѣдняго; даже кора его трескается и сходитъ, подвергаясь долговременному, непосредственному дѣйствію солнца; молодые буковыя деревья выращиваются только въ тѣни; густое буковое насажденіе можно прорѣживать только постепенно. Пихта и ель также требуютъ отъиеннаго положенія въ первые годы своего существованія, въ послѣдствіи же имъ нуженъ свѣтъ, и тогда онѣ сильно растутъ вверхъ. Молодой дубъ въ тѣни растетъ не такъ успѣшно; кленъ, ясень, тополь и сосна переносятъ свѣтъ; послѣдняя даже дѣлается уродливою въ тѣни, между тѣмъ какъ букъ растетъ превосходно. По замѣчанію Пфейля, пихта, оставаясь въ тѣни, можетъ расти уродливо до 50—60 лѣтняго возраста; будучи же выставлена потомъ на свѣтъ, растетъ красивымъ деревомъ; напротивъ, береза, при умѣренномъ отъиеніи, погибаетъ уже на первомъ году своего возраста; равнымъ образомъ и ольха, кленъ, вязъ и сосна, по замѣчанію Пфейля, никогда не оправляются; ель же оправляется постепенно. На сѣверномъ склонѣ горы деревья обыкновенно бываютъ выше ростомъ, нежели на южномъ. На сѣверномъ склонѣ, точно такъ какъ и въ густомъ насажденіи, свѣтъ падаетъ болѣе на вершину дерева, вслѣдствіе чего, оно стремится вверхъ, между тѣмъ какъ при одиночномъ стояніи, на просторѣ, будучи отсюда подъ вліяніемъ свѣта, оно распростираетъ вѣтви во все стороны, но за то растетъ

меньше въ вышину. Подъ тѣпю густаго высокоствольнаго лѣса, по причипѣ недостатка въ свѣтѣ, не можетъ расти кустарникъ (21).

Кажется, что для дуба, болѣе чѣмъ для прочихъ деревьевъ, свойственно почвенное питаніе (стр. 91); толстые, глубокопронѣдряющіеся его корни доставляютъ ему потребную пищу; онъ растетъ съ успѣхомъ только на хорошей почвѣ; такого же грунта требуютъ букъ, грабъ и влзъ; ниhta любитъ подпочву, состоящую изъ глинистаго сланца или сѣрой ваккы; ель довольствуется уже худшею почвою; сосна произрастаетъ на всякой почвѣ, даже на сухомъ пескѣ.

Нѣкоторыя деревья требуютъ много влажности, другія же любятъ болѣе сухое мѣстоположеніе: черную ольху можно встрѣтить только по рѣчнымъ берегамъ и на влажныхъ низинахъ, но никогда на сухихъ возвышенныхъ мѣстностяхъ. У деревьевъ, растущихъ по рѣчнымъ берегамъ, со стороны воды обыкновенно развивается гораздо больше вѣтвей и вѣтокъ, нежели со стороны берега; древесныя вѣтки склоняются къ поверхности воды, какъ бы притянутые ею. Большая часть ивъ также растетъ только на влажныхъ низинахъ; ольха и ива, по видимому, могутъ расти успѣшно только въ влажной атмосферѣ: наружная кожица ихъ листьевъ пѣжна, а потому испареніе совершается

(21) Въ Лейтенбергскихъ лѣсахъ я видѣлъ молодыя букковыя деревья, взращенныя на южномъ склонѣ утеса самосѣвомъ, подъ тѣпю старыхъ пихтъ и буковъ. Это насажденіе, прорѣженное за нѣсколько лѣтъ предъ симъ, растетъ превосходно. Старыя деревья охраняютъ молодой подростъ (12—16 лѣтній) отъ вреднаго вліянія вѣтровъ. Областной Егермейстеръ Фонъ-Голлебенъ, по порученію котораго сдѣлано это насажденіе, надѣется имѣть и здѣсь смѣшанное насажденіе. Въ настоящее время молодыя пихты еще не переросли буковой подростъ.

у нихъ гораздо сильнѣе, нежели у другихъ деревьевъ. Листья на срѣзанной молодой ольховой вѣткѣ, въ одной и той же атмосферѣ, засыхаютъ гораздо скорѣе, нежели листья срѣзанной молодой березовой вѣтки. Въ Шварцталѣ, лежащей въ Тюрингскомъ лѣсу, ольха встрѣчается, по берегу Шварцы и ея притоковъ, въ смѣшеніи съ елью и пихтою; первая никогда не оставляетъ долины, между тѣмъ какъ обѣ послѣднія поднимаются выше. Напротивъ, береза любитъ болѣе сухой грунтъ, произростая уродливо на влажныхъ низинахъ; сосна, какъ уже сказано, довольствуется всякою почвою.

Дерево должно достигнуть извѣстнаго возраста для того, чтобы цвѣсти и потомъ приносить способныя къ проростанію сѣмена; сосна и лиственница часто цвѣтутъ уже по шестнадцатому году, ель рѣдко до сорокового года своей жизни, а пихта и букъ приносятъ плоды едва въ пятидесятилѣтнемъ возрастѣ. Большая часть лѣсныхъ деревьевъ приносятъ плоды не каждый годъ; такъ на пр. букъ, дубъ и ель обыкновенно даютъ плодъ чрезъ три года и до семи лѣтъ; этотъ срокъ измѣняется, смотря по мѣстонахожденію дерева и по свойству почвы. Одиночныя деревья обыкновенно цвѣтутъ чаще и сильнѣе, нежели растущія въ густомъ насажденіи; букъ цвѣтетъ чаще на благоприятной, чѣмъ на дурной почвѣ. Въ 1852 году, въ Тюрингскомъ лѣсу, ель и букъ не дали плода (около Шварцбурга и Висбадена, одиночныя буковые деревья принесли пустые орѣшки), такъ что я не могъ достать свѣжихъ сѣмянъ ни изъ лѣсовъ Тюринга и Таунуса, ни изъ Франконіи, ни изъ окрестностей Берлина; въ предыдущій же годъ обѣ эти древесныя породы были очень урожайны сѣменами. Напротивъ, лѣтомъ 1852 года, на дубѣ было много же-

лудей, но въ Тюрингскомъ лѣсу не все деревья при-
несли ихъ. Пихта, у которой прямостояція шишки
находятся на самой вершинѣ дерева, и сосна прино-
сятъ плоды ежегодно. По замѣчанію нѣкоторыхъ
лѣсничихъ, у бука и ели слои древесины бываютъ
тоньше въ урожайный, чѣмъ въ неурожайный сѣме-
нами годъ.

Наши фруктовыя деревья даютъ не каждый годъ
одинаковыя урожаи; это можно объяснить тѣмъ, что
вслѣдствіе изобильнаго урожая на фрукты или сѣмена
въ данный годъ, дерево видимо ослабѣваетъ въ си-
лахъ, требуя известнаго времени, чтобы оправиться.
Ростущія на тяжелой почвѣ одиночныя буковыя де-
ревья иногда приносятъ плоды ежегодно, что дока-
зываетъ одно старое буковое дерево, растущее между
елей въ Katzhütter'скомъ лѣсу, или такія же старыя
деревья на Кесельбергѣ, возлѣ Бланкенбурга, въ Тю-
рингскомъ лѣсу; но въ такомъ случаѣ или большая
часть или все орѣшки (какъ случилось осенью 1852
года) бываютъ пусты. Это зависитъ отъ того, что
дерево не имѣетъ силы, т. е. достаточнаго питанія
для развитія своихъ сѣмянъ. Пихта, приносящая срав-
нительно мало шишекъ, не можетъ истощаться обра-
зованіемъ ихъ въ такой степени, какъ ель, на кото-
рой, въ хорошии сѣмянной годъ, онѣ висятъ снизу до
верху; но когда пихта цвѣтетъ, то, кажется, растетъ
медленнѣе въ высоту; такъ какъ цвѣтки развиваются
только на вершинѣ пихтоваго дерева, то вѣроятно,
вслѣдствіе образованія ихъ, вершина дерева удлиняет-
ся въ это время медленнѣе.

Иныя деревья, на пр. иву, тополь, осину, можно
разводить черенками, другія, на пр. хвойныя деревья,
дубъ и букъ—сѣменами; первыя легко образуютъ на

нѣ корневья почки, послѣднїя же иѣтъ. Нѣкоторыя деревья, на пр. осина и грабъ, даютъ корневые отпрыски, другїя же, на пр. хвойныя, этого не дѣлаютъ. У первыхъ изъ сказанныхъ деревьевъ, на корнѣ легко развиваются ствольныя почки; у хвойныхъ же образованіе побочныхъ почекъ даже на стволѣ весьма ограничено. Корневые отпрыски замѣчаются преимущественно на такихъ корняхъ, которые разстилаются горизонтально, непосредственно подъ верхнимъ слоемъ почвы.

Опаданіе листьевъ съ деревьевъ происходитъ въ разное время и различнымъ образомъ (стр. 211). Игольчатая листва (хвоя) остаются на деревѣ, на соснѣ 2—4 года, а на пихтѣ и ели 8—12 лѣтъ. У иныхъ деревьевъ ежегодно опадаютъ извѣстныя вѣтки; у дуба онѣ имѣютъ особенное названіе. *Th. Hartig* (1) открылъ у этого рода вѣтокъ колѣнце; кажется, что и *Taxodium* относится къ той же категорїи (стр. 168). Опаданіе вѣтокъ съ хвойныхъ и лиственныхъ деревьевъ имѣетъ совершенно другую причину, а именно: нижнія вѣтки и вѣтви на деревѣ засыхаютъ, заглушаясь тѣнью его вершины. Этотъ случай относится преимущественно къ деревьямъ, произрастающимъ въ густыхъ насажденїяхъ.

Каждое дерево имѣетъ, нѣкоторымъ образомъ, свои жизненные періоды. За первый такой періодъ я принимаю промежутокъ времени отъ проростанїя до развитїя цвѣтка; второй періодъ составляетъ промежутокъ между первымъ годомъ цвѣтенїя и тѣмъ временемъ, когда ростъ ствола начинаетъ замедляться; третїй и послѣднїй періодъ оканчивается смертію дерева. Впро-

(1) *Th. Hartig, Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen. S. 119.*

чемъ и здѣсь, какъ въ жизни человѣка и высшихъ животныхъ, нельзя обозначить рѣзкихъ границъ, потому что природа не любитъ подобныхъ разграниченій. Первый жизненный періодъ, какъ мы уже видѣли, объемлетъ у различныхъ лѣсныхъ деревьевъ, весьма неодинаковые промежутки времени; тоже самое должно сказать и объ остальныхъ двухъ періодахъ жизни. Деревья, растущія быстро въ молодости, к. т. сосна, лиственница и береза, совершаютъ первый жизненный періодъ очень скоро. Пихта, ель, букъ и дубъ растутъ медленно въ первые годы своей жизни, но потомъ, до эпохи цвѣтенія, идутъ сильно въ вышину. Замедленіе въ ростѣ вообще, т. е. переходъ къ третьему жизненному періоду, происходитъ обыкновенно ранѣе у скорораствующихъ, чѣмъ у медленно растущихъ деревьевъ. Хвойныя деревья достигаютъ наибольшаго роста въ вышину уже въ 90—100 лѣтъ; букъ обыкновенно образуетъ только съ 130 до 150 года болѣе тонкіе годичные слои древесины; возрастаніе дубоваго ствола въ толщину замедляется только съ 150—200 лѣтняго возраста. Продолжительность послѣдняго жизненнаго періода еще измѣнчивѣе и находится въ большей еще зависимости отъ мѣстныхъ и случайныхъ обстоятельствъ, нежели промежутокъ двухъ первыхъ періодовъ. Легкія, скоро растущія древесныя породы обыкновенно умираютъ раньше; такъ на пр. ива и тополь рѣдко живутъ долго, тогда какъ липа—это дерево любви и поэзіи, достигаетъ глубокой старости. Древнія липы значительныхъ размѣровъ (стр. 156) встрѣчаются во многихъ селеніяхъ сѣверной и средней Германіи. Въ окрестностяхъ Нейштетта, на рѣкѣ Кохерѣ, растетъ древнѣйшая и самая огромная изъ всѣхъ липъ, встрѣчаемыхъ въ

Германин. Про это дерево поется в старой пѣсни, сложенной въ 1408 году (¹).

« Vor dem Thor eine Linde stah,
Die sieben und sechszig Säulen hat ».

Въ настоящее время, стволъ этой липы имѣеть около 5 сажень (32 прус. фут.) въ обхватѣ, а вершина распространяется на 55 саж. въ окружности. Сосна живетъ 300 и болѣе лѣтъ; старыя сосны въ Рудольштадтской рошѣ, по моему собственному счету годовичныхъ слоевъ ихъ, стоятъ 280—300 лѣтъ; древесинные слои послѣднихъ ста лѣтъ такъ узки, что можно сосчитать ихъ только съ помощію лупы. Старыя пихты на Вурцельбергѣ у Катцгютте имѣють 300—400 и болѣе лѣтъ. Есть 300 и 400 лѣтніе буки и 1000 лѣтніе дубы. Тиссовое дерево живетъ до 3000 лѣтъ; возрастъ Баобаба (²), по Адамсону, простирается отъ 5000 до 6000 лѣтъ. Также и животныя, смотря по роду ихъ, имѣють различный возрастъ. Полагають, что попугай живетъ нѣсколько сотъ лѣтъ (³).

Судя по предрасположенію, можно бы думать, что каждое дерево, каждое многолѣтнее растеніе, также какъ и человѣкъ и каждое млекопитающее животное, должны имѣть безпредѣльный возрастъ; но ежедневный опытъ показываетъ, что деревья, животныя и люди имѣють опредѣленный срокъ жизни. Наблюдая жизнь дерева, мы видимъ, что силы его постепенно ослабѣвають въ извѣстномъ возрастѣ; далѣе мы замѣчаемъ, что жизненные отправленія у стараго млекопитающаго животного и у престарѣлаго человѣка,

(1) Masius, Naturstudien, стр. 120.

(2) Alexander v. Humboldt, Ansichten der Natur, Bd. II, стр. 112.

(3) Тоже, Bd. I, стр. 284.

вслѣдствіе немощи силъ, тоже совершаются медленно, и наконецъ наступаетъ смерть. Упадокъ силъ съ возрастомъ какъ въ животномъ, такъ и въ растеніи, происходитъ, безъ сомнѣнія, вслѣдствіе повторяющихся разстройствъ, зависящихъ отъ виѣшнихъ, часто неизбѣжныхъ, вліяній; когда жизненный процессъ дѣйствуетъ медленно прежняго, тогда животному и растенію уже трудно противодѣйствовать такого рода повторяющимся разстройствамъ; тогда вредное вліяніе послѣднихъ обнаруживается все больше и больше, и наконецъ разрушаетъ организмъ окончательно. Поэтому, естественная смерть есть непреложное слѣдствіе совмѣстнаго дѣйствія опредѣленныхъ, виѣшнихъ вредныхъ вліяній, отъ которыхъ жизненный процессъ постепенно ослабѣваетъ и даже окончательно прекращается. Старыя деревья обыкновенно стоятъ съ *засохшими вершинами*, засыхая постепенно сверху внизъ; питательныя вещества, всосанныя корнями стараго дерева, кажется, не доходятъ уже до вершинныхъ вѣтокъ.

Болезни суть разстройства жизненнаго процесса и обусловливаются, какъ въ животномъ, такъ и въ растеніи, виѣшними вліяніями. Только немногія болѣзни въ животномъ и растительномъ организмахъ изслѣдованы и опредѣлены съ такою точностію и основательностію, что можно предложить предохранительныя отъ нихъ средства, или, если болѣзнь уже обнаружилась, то ослабить ея дѣйствіе; случается, однако, что мы не въ состояніи противудѣйствовать дальнѣйшему развитію болѣзни. Такъ какъ каждая древесная порода живетъ индивидуальною жизнью, то и каждый видъ дерева имѣетъ свои болѣзни, или, другими словами, одни и тѣже абсолютно вредныя вліянія дѣйствуютъ

на одно дерево иначе, чѣмъ на другое; равнымъ образомъ и опредѣленныя, не всегда вредныя вліянія гибельны только для известной древесной породы или въ известномъ періодѣ развитія послѣдней. Болѣзни зависятъ часто отъ излишняго питанія и столь же часто отъ недостатка въ послѣднемъ; въ первомъ случаѣ дерево растетъ ненормально сильно вверхъ, въ другомъ же оно растетъ чахло. Молодая лиственница, произрастая въ теплое мѣстоположеніи, возбуждается ненормально, растетъ слишкомъ скоро и отъ того бываетъ въ послѣдствіи уродлива. Атмосферныя вліянія и неблагопріятное мѣстонахожденіе обуславливаютъ, безъ сомнѣнія, множество болѣзней нашихъ деревьевъ. Дѣйствія этого рода вліяній многообразно измѣняется, смотря по тому, въ какомъ періодѣ развитія растеній они появляются. Молодые сосновые сажанцы часто подвергаются на незащищенныхъ грядкахъ болѣзни, состоящей въ опаденіи хвои, между тѣмъ какъ этого не бываетъ при сосновомъ самосѣвѣ. Въ этомъ случаѣ хвоя на молодыхъ сосновыхъ сажанцахъ, пожелтѣвъ, падаетъ; сами же они обыкновенно оправляются. По мнѣнію *Штейна* (1), это ненормальное опаденіе хвои съ сосенокъ зависитъ отъ пониженія температуры, случающагося иногда во время весеннихъ почей; обнаженная почва охлаждается болѣе вслѣдствіе лучеиспусканія, нежели поросшая зеленью или сорными травами; подъ тѣнію взрослыхъ деревьевъ почное лучеиспусканіе происходитъ въ меньшей степени, нежели на открытомъ мѣстѣ, а потому и сосновый самосѣвъ остается безъ вредныхъ послѣдствій. Причину различныхъ болѣзней растеній часто приписываютъ не-

(1) Tharander Jahrbuch, VIII N. F. I. S. 208.

виннымъ грибкамъ, между тѣмъ какъ они обыкновенно развиваются вслѣдствіе уже развившейся болѣзни, питаясь помертвѣвшею или больною частію растенія; это бываетъ, на пр. въ картофельной болѣзни, которая положительно обусловливается вліаніемъ извѣстныхъ атмосферическихъ дѣятелей въ опредѣленный періодъ развитія растенія. Напротивъ, по мнѣнію *Фонъ-Моля* (1), надобно полагать, что болѣзнь винограда дѣйствительно зависитъ отъ грибка, который, развиваясь на молодыхъ листьяхъ, вѣткахъ и ягодахъ виноградной лозы, разрушаетъ ихъ. Помертвѣніе органовъ, служащихъ для всасыванія атмосфернаго питанія, должно имѣть послѣдствіемъ болѣзненное состояніе растенія вообще, а слѣдовательно и помертвѣніе его листьевъ и плодовъ въ частности. На молодой хвоѣ пихтовыхъ подростовъ, рѣже на молодыхъ иглахъ взрослыхъ деревьевъ, иногда замѣчается красивой формы грибокъ (*Aecidium columpare*). Этотъ грибокъ появляется у пихты на нижней сторонѣ иглы въ обѣихъ продольныхъ полоскахъ. Вначалѣ замѣчаются небольшія круглыя, желтыя, подъ наружною кожицею расположенныя пятна; потомъ, эта кожица разрывается, выказывая, примѣрно на одну линію длины, конически возвышенную серебристо-бѣлую пленочку, внутри которой заключается желтая масса круглыхъ крупинокъ, развивающихся въ мѣшечкахъ (*asci*) (стр. 50). Пирамидально возвышенная ткань, окружающая крупики, состоитъ изъ сходныхъ съ ними клѣточекъ, содержимое которыхъ истрачивается и потомъ пополняется насчетъ воздуха. Сплетеніе весьма нѣжныхъ нитей распространяется по нижней части листовой тка-

(1) Botanische Zeitung, 1852. N. 1.

ни пораженной пихтовой иглы; эгимъ спорогеніемъ размножается грибокъ, развивая все новые слои крупинокъ. Описанный *Aecidium* былъ весьма распространенъ, лѣтомъ 1852 года, на молодыхъ пихтовыхъ деревьяхъ, росшихъ на довольно открытой грядкѣ, по видимому, угрожая имъ значительнымъ вредомъ. На молодыхъ пихтахъ, выросшихъ отъ упавшихъ съ деревьевъ сѣменъ въ Шварцатальскомъ лѣсу, не было вовсе этого грибка, хотя я нашелъ его на молодой хвоѣ нѣсколько взрослыхъ деревьевъ. У молодыхъ сосенокъ, подверженныхъ болѣзненному опаденію иголъ, я иногда находилъ этотъ же самый грибокъ на хвоѣ; на ели мнѣ случалось иногда наблюдать другой *Aecidium*, не образующій пирамидальныхъ возвышеній. Происходитъ ли головня въ хлѣбъ, равно какъ и сказанная болѣзнь, вслѣдствіе развитія грибка, или же послѣдній образуется уже тогда, когда болѣзненное состояніе растеній представитъ благопріятныя для того условія,—это до сихъ поръ еще не разгадано (1).

Медвяная роса, замѣчаемая на листьяхъ растенія, есть выдѣленіе сахаристыхъ веществъ, отъ которыхъ наружная кожа листьевъ дѣлается липкою. Если сильный дождь не обмоетъ листьявъ, то вскорѣ появляются плесень, травяныя вши и другія насѣкомыя, которыя, безъ сомнѣнія, не производятъ медвяной росы, какъ прежде полагали, но только питаются ею. Черная ольха, которой листья и молодыя вѣтки, уже въ естественномъ состояніи, выдѣляютъ клейкую, на

(1) Весьма важный ученый трудъ относительно развитія грибовъ этого вида представилъ въ послѣднее время de-Bary: Untersuchungen über die Brandpilze. Berlin, 1883.

вкусъ сладковато-горькую жидкость, хворають, въ подобномъ случаѣ, только влѣдствіе увеличеннаго и, можетъ быть, нѣсколько измѣненнаго выдѣленія растворимыхъ веществъ; у ольхи медвяная роса бываетъ наичаще; нерѣдко поражаются ею липа и розань; у бука и дуба медвяная роса составляетъ рѣдкое явленіе; а у лиственницы, ели и сосны она вовсе неизвѣстна. Медвяная роса образуется, какъ кажется, въ томъ случаѣ, когда холодныя ночи смѣняются жаркіе дни. Очевидно, что она зависитъ отъ измѣненной химической дѣятельности листовой ткани; при чемъ, вещества, которыя при естественномъ порядкѣ вещей предназначались для извѣстныхъ жизненныхъ потребностей дерева, выдѣляются здѣсь въ растворенномъ видѣ, на пр. сахаръ и т. п.

Чернильные орѣшки и другіе болѣзненные наросты на листьяхъ и вѣткахъ состоятъ въ разбуханіи клетчатой ткани, вслѣдствіе ужаленія насѣкомыхъ, кладущихъ свои яички въ дѣятельную ткань. Форма чернильныхъ орѣшковъ бываетъ не одинакова на одномъ и томъ же деревѣ, смотря по виду насѣкомаго, ужаленіе котораго произвело наростъ. Шаровидные чернильные дубовые орѣшки образуются отъ ужаленія насѣкомаго, называемаго орѣхотворкою (*Cynips*); напротивъ, маленькіе, остроконечные орѣшки, встрѣчающіеся на верхней поверхности буковаго листа, образуются отъ ужаленія комаровиднаго насѣкомаго; гроздовидные наросты, похожіе на желтую малину, встрѣчающіеся на вершинѣ молодаго еловаго побѣга, образуются особеннымъ видомъ травяной вши (*Cerres abietis*). Всѣ эти насѣкомыя причиняють лѣсу только незначительный вредъ.

Болѣе опасныя враги для лѣса суть *коробды*, опу-

стошающіе часто цѣмля насажденія. Равнымъ образомъ опасны для лѣсовъ, если появляются во множествѣ, гусеницы нѣкоторыхъ бабочекъ, на пр. сосноваго шелкопряда (*Bombyx pini*) (1), шелкопряда Монаха (*Bombyx Monacha*), а также извѣстной своею зловредностію процессіонной бабочки (*Bombyx processionea*).

Почти каждая древесная порода питаетъ множество опредѣленныхъ животныхъ и растений; одна сосна, по словамъ *Ratzeburga*, укрываетъ болѣе четырехъ сотъ видовъ насѣкомыхъ. Нѣкоторыя изъ нихъ вредны для лѣса тѣмъ, что питаются живыми клѣточками дерева, куда принадлежатъ короѣды, которые, гнѣздясь въ кольцо утолщенія и въ живыхъ частяхъ коры, разѣдаютъ глубокіе ходы въ свѣжей клѣточной ткани, какъ на пр. *Bostrichus tyrographus* на ели и *B. stenographus* на соснѣ, и такимъ образомъ перѣдко бываютъ причиною засыханія деревьевъ. Короѣды гнѣзятся охотиѣ всего въ сваленныхъ или поврежденныхъ стволахъ; поэтому надобно и то и другое вывозить изъ лѣсу какъ можно скорѣе, или же безъ отлагательства сдирать кору со ствола. Короѣды уничтожаются также такъ называемыми приманочными деревьями; когда жучки положатъ свои яички въ кору такихъ деревь, тогда, очистивъ послѣднія, сожигаютъ кору.

Одинъ изъ злѣйшихъ враговъ сосновыхъ лѣсовъ есть сосновый лубоѣдъ (*Hylesinus piniperda*), извѣстный также подъ именемъ лѣснаго садовника, потому что вершина деревьевъ, на которыя онъ нападаетъ, полу-

(1) *Ratzeburg*, die Waldverderber. Berlin, 1830.—Derselbe, die Forstinsekten.

часть совершенно особенную, часто пирамидально-остроконечную форму. Обыкновенно этот жучек встречается больше по опушкѣ лѣса, нежели въ срединѣ густыхъ насажденій; въ окрестностяхъ Нейштадт-эберсвальде можно видѣть сосны, съ удивительно заостренными вершинами, — произведеніе этого жучка. *Ратцебургъ*, заслужившій весьма лестный авторитетъ по изслѣдованію жизни лѣсныхъ насѣкомыхъ, тщательно наблюдалъ также и лубоѣда. По словамъ Ратцебурга, жучокъ (муха), отъ ноября до марта мѣсяца, лежитъ въ корѣ старыхъ сосенъ, возлѣ шейки корня, т. е. того мѣста, гдѣ корень переходитъ въ стволъ. Въ апрѣлѣ насѣкомое парится, а въ маѣ кладетъ лички подъ кору; въ іюлѣ вылупливается молодой жучекъ (муха); въ августѣ и сентябрѣ онъ проникаетъ въ верхушку древесныхъ вѣтокъ, питаясь ихъ сердцевинною; отъ этого верхушки засыхаютъ, вѣтки опадаютъ на землю, а съ ними выѣстъ и жучекъ, занимающій потомъ зимнюю свою квартиру.

Столь же интересна и исторія другихъ вредныхъ или полезныхъ для лѣса насѣкомыхъ. Къ послѣднимъ принадлежатъ наѣздики (*Ichneumon*), отчасти живущіе какъ чужедныя насѣкомыя, въ гусеницахъ и т. п.; далѣе, муравьи, пауки и клопы, тоже истребляющіе другихъ насѣкомыхъ. Птицы, особенно дятель, и нѣкоторыя млекопитающіяся, по мнѣнію Ратцебурга едятъ и кротъ по преимуществу, а также и хищныя животныя, весьма полезны въ лѣсу; сюда же надобно отнести и дикую свинью, вырывающую изъ почвы личинокъ майскаго жука и прочихъ вредныхъ лѣсныхъ насѣкомыхъ. Напротивъ, олени, дикія козы и лани болѣе или менѣе вредны для лѣса, перегрызая молодые деревца и объѣдая кору на деревьяхъ; заяцъ

тоже опасенъ для молодыхъ деревьевъ, особенно зимою. Бѣлка вредитъ лѣсу, потому что поѣдаетъ сѣмена и часто забирается въ сѣмянные питомники; зимою она не рѣдко грызетъ молодые пихтовые и еловые побѣги. Мыши и крысы также вредны въ лѣсу.

Самое большое и интересное чужеродное растеніе въ нашихъ лѣсахъ есть омела (*Viscum album*), гнѣздящаяся какъ на хвойныхъ, такъ и на лиственныхъ деревьяхъ. Я видѣлъ ее на соснѣ (около Берлина), на пихтѣ (въ Шварцталѣ), на кленѣ и фруктовыхъ деревьяхъ (близъ Іены и Ахена) и на березѣ (около Нейштадт-эберсвальда). Омела состоитъ изъ большихъ, всегда зеленѣющихъ пучковъ. Пронѣдряясь корнями своими сквозь кору, до самаго древесинаго слоя того дерева, на которомъ гнѣздится, она питается частію соками дерева, частію собственными листьями и своею зеленою корою; поэтому корень омелы развивается подъ корою дерева вмѣстѣ съ вѣтвью, на которой гнѣздится это растеніе. Подъ пучками омелы, также какъ и подъ громовою метлою (стр. 169), образуются клубневидные паросты. Въ Раугталѣ, около Іены, стоитъ старый кленъ, престранно изуродованный омелою, а именно, всѣ сучки и вѣтки его усѣяны уже отчасти давно засохшими омеловыми пучками, съ желваковидными наростами, которые можно уподобить костянымъ наростамъ, образующимся въ хронической ломотѣ (*Rachitis*). Омеловое сѣмя разносится птицами, глующими ягоды этого растенія. Полагають, что сѣмя пріобрѣтаетъ способность проростать только тогда, когда оно пройдетъ сквозь кишечный каналъ птицы; это вѣроятно потому, что тогда исчезаетъ ягодная оболочка и сѣмя крѣпко при-

липааетъ къ вѣткамъ (1). Посѣявъ такое сѣмя, я получалъ ростокъ чрезъ 4—6 недѣль. Показывающійся прежде всего корень проницается постепенно въ кору; зародышъ этотъ погибаетъ на устарѣвшей корѣ старыхъ вѣтокъ, между тѣмъ какъ на молодыхъ вѣткахъ онъ продолжаетъ расти; поэтому на гладкой, не устарѣвшей корѣ европейской пихты мы видимъ въ одно и тоже время старые и молодые экземпляры омелы.

Различные виды *низшихъ растений* питаются на счетъ продуктовъ разложенія древесины и коры. Въ дуплѣ дерева гнѣздится множество грибовъ, а кора обростаетъ лишаями, а также мхами, обыкновенными и печеночными; хотя они не повреждаютъ дерева, но часто указываютъ на болѣзненное его состояніе. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Тюрингскаго лѣса, лиственница до двадцатилѣтняго своего возраста, произрастаетъ превосходно; на стволѣ и вѣткахъ ея незамѣтно *вовсе* лишаевъ; то же самое дерево, въ послѣдствіи растетъ чахло, и со всѣхъ его вѣтокъ, въ видѣ прядей, висятъ длинныя, бѣлыя лишай (Usnea). Если деревья

(1) Въ позднѣйшемъ своемъ учебномъ трудѣ «*Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse 1854*, Шахтъ говоритъ объ этомъ же предметѣ слѣдующее: «*Весьма много толковали о томъ, что омеловое сѣмя пріобрѣтаетъ проростательную способность только вслѣдствіе вліянія на него пищеварительнаго процесса въ птичьемъ желудкѣ; но, болѣе нежели вѣроятно, что оно наворачается не кишечнымъ каналомъ, а клювомъ. Нахожденіе, конечно въ рѣдкихъ только случаяхъ, омеловаго сѣмени на нижней сторонѣ вѣтки можно объяснить только тѣмъ, что въ этомъ мѣстѣ птица очищала свой клювъ, къ которому пристало сѣмя омелы; я полагаю, что зрѣлое сѣмя всегда можетъ проростать, какъ скоро ягода будетъ раздавлена въ такой степени, что сѣмя, помощію окружающей его липкой слизи, пристаеетъ къ вѣткѣ. Въ концѣ апрѣля 1854 года я видѣлъ проростающее сѣмя внутри ягоды, висѣвшей еще на омеловомъ пучкѣ».*

ростутъ на влажной почвѣ и въ глуши, то мхи появляются на нихъ весьма легко; на деревьяхъ съ растрескавшеюся корою мхи развиваются чаще, чѣмъ на гладкой корѣ; это потому, что въ растрескавшейся корѣ, отъ скопляющейся дождевой воды и росы, разрушеніе устарѣвшей коры совершается быстрѣе, а слѣдовательно представляются самыя благопріятныя условія для развитія чужеродныхъ растений и такихъ же насѣкомыхъ.

Красная и бѣлая гниль суть продукты разложенія уже мертвого дерева. Первая есть только, можетъ быть, послѣдующій періодъ такъ называемой сердцевинной гнили, состоящей въ помертвѣніи и гніеніи ствола, начиная отъ середины къ наружи; напротивъ, бѣлая гниль повидимому происходитъ болѣе отъ наружныхъ поврежденій; продукты разложенія ея, вѣроятно уже вслѣдствіе непосредственнаго вліянія свѣта и воздуха, имѣютъ нѣсколько другой видъ, нежели у красной гнили. Грибные наросты, какъ почти всегда, сопровождаютъ и этотъ видъ гніенія. Развивающіеся при этомъ грибы *Th. Hartig* назвалъ *Nyctomyces*; въ красной гнили дуба замѣчается *N. fuscus*, въ бѣлой гнили того же дерева развивается *N. candidus*. Встрѣчающійся на букѣ *N. utilis* доставляетъ по преимуществу хорошій тругъ (1).

При рациональномъ лѣсоводствѣ должно обращать вниманіе на всѣ жизненныя явленія дерева вообще и каждой древесной породы въ особенности; надобно стараться поставить дерево въ возможно естественныя для него условія, т. е. доставить ему прилвчную поч-

(1) *Th. Hartig, Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen, стр. 134 и 211.*

ву и подлежащее мѣстоположеніе, принимая въ со-
ображеніе возвышенность земли, свойство климата и сте-
пень влажности страны ; наконецъ, надобно привести
деревья въ соотвѣтственное отношеніе между собою
или къ другимъ древеснымъ породамъ. Изученіе де-
ревьевъ составляетъ главную задачу науки лѣсовод-
ства; для выгоднаго лѣсохозяйства нужно тщательно
изучить жизненныя явленія каждаго дерева.

Г Л А В А X.

ЛѢСЪ И ЕГО ЖИЗНЬ.

Всѣ совмѣстно живущія растенія, занимая обширныя пространства земли, придаютъ странѣ особенный характеръ. Но произростаніе извѣстныхъ растеній, какъ мы видѣли въ предыдущей главѣ, зависитъ болѣе или менѣе отъ извѣстныхъ условій почвы, климата и мѣстоположенія. Эти условія уже сами по себѣ опредѣляютъ общій характеръ данной страны; растительность же, одѣвающая почву, придаетъ ему только другой оттѣнокъ. Обширная плоская равнина производитъ на насъ совершенно другое впечатлѣніе, нежели гористая страна, прорѣзанная узкими долинами; на первой взоръ устремляется въ темную даль, не имѣя предмета, на которомъ бы могъ отдохнуть, не находя никакого разнообразія; между тѣмъ какъ съ вершины горы, глазъ обозрѣваетъ долины и холмы, или же въ узкомъ ущельи останавливается на отвѣсной скалѣ.

Плоская равнина однообразна не только сама собою, но и своею растительностію. По близости рѣкъ мы находимъ луга, въ другихъ мѣстахъ — пахатную землю, хлѣбныя поля, мрачное болото, степь или пески. На влажномъ грунтѣ растутъ ивы и ольхи, шоссейныя

дороги окаймлены стройными тополями; вересковыл пустоши покрыты, хотя рѣдко на большихъ протяженіяхъ, березовыми и сосновыми лѣсами: мы рады уже и этому небольшому разнообразію. Въ равнинѣ повсюду замѣтно дѣло рукъ человѣка: онъ насадилъ тополи—по шоссеинымъ дорогамъ, ивы и ольхи—по влажнымъ низинамъ, и даже сосны—ва пустошныхъ земляхъ; онъ обрабатываетъ пашню и косить луга; его дома, крытые красною черепицею или гонтомъ и окруженные садами, скучились тамъ и сямъ въ города и села; наконецъ желѣзныя дороги его пересѣкаютъ равнину. Кто изѣздилъ сѣверную и среднюю Германію, тотъ вдоволь наглядѣлся на подобную плоскую равнину.

Но по мѣрѣ возвышенія мѣстности, намъ представляются холмы и даже горы. Пажити и луга лежатъ здѣсь въ долинѣ, пересѣкающейся рѣками и ручьями; благотворная влажность послѣднихъ обусловливаетъ плодородіе луговъ и пажитей. Пахатные участки простираются по отлогостямъ горъ, до извѣстнаго только предѣла; вершины же послѣднихъ покрыты частымъ лѣсомъ. Горы съ отвѣсными склонами, состояція изъ раковистаго известняка и образующія возвышенныя равнины, большею частію представляютъ обнаженные склоны. Эти горы, при солнечномъ закатѣ, весьма часто бываютъ какъ бы объаты багрянымъ пламенемъ. Каждый дождевой ливень уноситъ съ крутыхъ откосовъ этихъ горъ растворимыя питательныя начала рыхлой почвы, вмѣстѣ съ растеніями, скудно на ней произростающими, тогда какъ на возвышенныхъ равнинахъ этихъ горъ лежатъ плодородныя пахатные участки и прекрасныя лѣса.

Горы возвышаются все болѣе и болѣе, выказывая

глинистый сланецъ и сѣрую вакку. Темная, разщелисто-слоистая горнокаменная порода образуетъ крутые нависшіе утесы, изъ разсѣлищъ которыхъ выглядываетъ дубовый и березовый низкоствольникъ; между тѣмъ какъ тамъ, гдѣ горная порода уже болѣе вывѣтрилась, стоитъ густой высокоствольный лѣсъ изъ величественныхъ пихтъ и елей. Букъ тоже любитъ подобное мѣстоположеніе, произростая то въ смѣшеніи съ сказанными деревьями, то въ чистомъ насажденіи. Дубъ, болѣе предпочитающій плодородныя холмистыя мѣстности, встрѣчается на такой почвѣ только мѣстами. Стремительный горный потокъ низвергается внизъ по утесамъ, разбиваясь о разбросанныя валуны сѣдою пѣной; узкая долина застилается по утрамъ туманомъ. Но вотъ всходитъ солнце, рѣдѣетъ туманъ, сверкаетъ рѣчная пѣна, блеститъ древесная листва, свѣтится камень въ скалѣ отъ лучей солнца. Въ тихой долинкѣ, оживленной журчащимъ ручейкомъ, видѣнъ лугъ, окаймленный лѣсомъ и испещренный желтыми и красными цвѣтами разнаго рода; на немъ мирно ходитъ красная дичь, какъ пасутся коровы по лугамъ въ равнинѣ. Вотъ раздается въ лѣсу топоръ дровосѣка, это валится дерево; и тамъ, гдѣ прежде стояли древесные стволы, вырастаетъ пурпуровая наперстянка.

Въ другихъ мѣстахъ граниты и порфиры, въ сплошныхъ причудливыхъ формахъ, выходя наружу сквозь горнокаменные напластованія, образуютъ высокія горы, или отдѣльные, прямостоячіе зубчатые утесы. По ихъ отвѣснымъ, обнаженнымъ, едва прикрытымъ мохомъ или лишаемъ склонамъ, изъ глубокихъ разсѣлищъ изрѣдка показывается низкій кустарникъ. Но и здѣсь, какъ скоро горныя массы образуютъ ровную

поверхность, произрастает гудный лѣсъ. По скаламъ съ ревомъ низвергаются яростные потоки.

Горы громоздятся еще выше, бѣдно одѣваясь растительнымъ покровомъ; по уровности холодныхъ вѣтровъ, здѣсь едва растетъ еще сосна и ель; но за то между разбросанными утесами стелется въ видѣ уродливаго кустарника малорослая сосна (*Pinus Pumilio*). Съ горной выси открывается видъ во все стороны; волнообразно разстилаются у нашихъ ногъ горы, одѣтыя темною хвоею или свѣтло-зеленою листвою лѣса. Взоръ нашъ постепенно опускается книзу; тамъ—по роскошной зелени луговъ серебристою змѣйкой извиливается широкій ручей, а живописно-разбросанные города и села, замки и древнія развалины окаймлены синевою дальныхъ горъ.

Между тѣмъ какъ въ равнинѣ *повсюду* замѣтно твореніе рукъ человѣка, которому природа нерѣдко подчиняется по неволѣ; въ горахъ таже самая природа дышетъ болѣе свободно.

Auf den Bergen ist Freiheit!
Der Hauch der Gräfte
Steigt nicht hinauf in die reinen Lüfte.

(Schiller).

Здѣсь нѣтъ полей, правильно раздѣленныхъ, какъ бы на шахматные квадраты; а если и есть, то они находятся въ согласной дисгармоніи съ неправильною опушкою лѣса и зубчатыми контурами горъ; тогда какъ въ равнинѣ правильная разбивка полей, не представляя никакого разнообразія, утомительна для взора. Наши лѣса насажены, по болъшей части, рукою человѣка, который рубить и разводитъ ихъ вновь; обо-

ротъ рубки въ низкоствольномъ лѣсѣ 12—20 лѣтній, а въ высокоствольномъ 100 лѣтній и болѣе; тогда какъ на нашихъ мы ежегодно сѣмъ и собираемъ жатву. По этому, въ лѣсу сохраняется иная травка или кустарникъ, который рачительный земледѣлецъ истребляетъ на своихъ поляхъ, какъ сорную траву. Средней вышины горы составляютъ собственно родину нашихъ лѣсовъ.

Кто знаетъ Тюрингскія лѣсистыя горы съ ихъ очаровательными, часто романтически-дикими долинами, тотъ охотно послѣдуетъ за мною подъ тѣнь растущихъ тамъ мрачныхъ пихтъ, высокихъ елей и величественныхъ буковъ; тотъ не откажется сопутствовать мнѣ къ Вурцельбургу, чтобы удивляться колоссальнымъ его деревьямъ, этимъ памятникамъ глубокой древности; тотъ не будетъ сѣтовать на меня за то, что я всею душею полюбилъ страну, такъ щедро надѣленную отъ природы.

« Wie wandert sich's durch einen Wald so traut,
 Wenn nur die Wipfel noch von Sonne wissen,
 Nur noch zuweilen eines Vogels Laut
 Verhallt in ahnungsvollen Finsternissen.
 Das Auge kann kein Thier des Wald's erkunden,
 Ein Eichhorn nur erblickt ich in Zweigen,
 Es kam behend und still und ist verschwunden,
 Die Einsamkeit des Waldes uns zu zeigen
 Und doch hier lebt des Lebens welche Fülle!
 Ein stummes Raethsel, das sich nie verrathen,
 Die Pflanze ist sein Bild und seine Hülle,
 Und allwärts grünen seine stillen Thaten.
 Die Wurzel holt aus selbstgegrabenen Schachten
 Das Maas des Stamms und treibt es himmelwaerts.

Ein rastlos Draengen, Schaffen, Schwellen, Trachten
In allen Adern; doch wo bleibt das Herz?»

(Lenau) (*).

Лугъ и пажити состоятъ изъ сплошно растущихъ злаковъ, а лѣсъ изъ такихъ же деревьевъ. Низкоствольный лѣсъ состоитъ изъ кустарника, средній лѣсъ изъ кустарника и большихъ деревьевъ, а высокоствольный—изъ высокихъ деревьевъ, подъ тѣнью которыхъ не растетъ кустарникъ.

Низкоствольный лѣсъ, который, судя уже по одному названію, никогда не состоитъ изъ высокихъ деревьевъ, разводится или чистымъ, или сѣшаннымъ посадженіемъ; смотря по древесной породѣ, онъ предназначается то для хвороста и жердей, то для коры; оборотъ рубки въ немъ бываетъ 10—12 лѣтній. Для низкоствольнаго хозяйства избираются преимущественно древесныя породы, дающія или поросль на пни или корневые отпрыски; для того, при свалкѣ деревьевъ, пни или корни ихъ оставляются въ почвѣ, дабы изъ послѣднихъ выросъ новый низкоствольникъ. Для образованія низкоствольнаго лѣса избираютъ древесныя

(*) Весело гулять въ лѣсу въ ту пору, когда еще только вершины деревьевъ знаютъ про солнце; когда еще только изрѣдка слышно пѣвіе птички въ полныя сладостныхъ ощущеній сумерки. Взоръ нашъ не встрѣчаетъ ни одной лѣсной твари: только видна бѣлка въ вѣтвяхъ; она появилась торопливо, робко, и скрылась, давая знать о пустынности лѣса. А между тѣмъ какое здѣсь воодушевленіе жизни, этой вѣчной, цѣлой загадки! Растеніе и другія мирныя творенія, проявляющіяся въ зелени, суть выраженіе и таинство этой жизни. Корень, почерная изъ нѣдръ почвы, которую самъ же онъ углубилъ, пищу, необходимую для дерева, возноситъ его въ поднебесную высь. Во всѣхъ жилахъ этой жизни бегаетъ неутомимая дѣятельность, стремленіе къ тому, чтобы производить, размножать, вести къ опредѣленной цѣли. Но гдѣ же кроется сердце?

породы, соответствующія почвѣ и другимъ мѣстнымъ условіямъ; хвойныя деревья, не дающія ни поросли на пиѣ, ни корневыхъ отпрысковъ, негодятся для низкоствольнаго лѣса; сосновый жерднякъ не составляетъ собственно низкоствольнаго лѣса, а соответствуетъ болѣе молодому насажденію, такъ называемому *заказнику*. Поросль на пиѣ даютъ: береза, дубъ, лещина и черная ольха; такъ какъ всѣ эти деревья весьма трудно даютъ корневые отпрыски, то дерево рубится на четверть аршина отъ земли; напротивъ, осина, вязъ, липа, грабъ и кленъ даютъ скоро и много корневыхъ отпрысковъ. Изъ всѣхъ молодыхъ корней осины, при благоприятныхъ обстоятельствахъ, развиваются ствольныя почки, образующія не только низкоствольникъ, но и большія деревья. Ива даетъ корневые отпрыски и поросль на пиѣ; вырастающія изъ послѣдней дерева употребляютъ на обручи. Молодые, еще очень сочные корни послѣднихъ деревьевъ обыкновенно даютъ болѣе сильные отпрыски, нежели старые корни, съ сильно одеревенѣвшею корою. Поэтому при разведеніи осины, по словамъ Пфейля (1), пиѣ съ старыми корнями выкапываютъ изъ почвы, оставляя на произволъ молодые корни, изъ которыхъ вырастаютъ новые большіе стволы. Часто случается, что тамъ, гдѣ давнымъ давно небыло осины, при прорубкѣ лѣса появляются на лѣсосѣкахъ корневые отпрыски этого дерева. Миѣ не случилось видѣть буковаго низкоствольнаго лѣса.

Грабъ, береза, лещина и дубъ весьма часто растутъ низкоствольнымъ лѣсомъ по каменистымъ отлогостямъ горъ, скудно покрытымъ растительнымъ слоемъ поч-

(1) Pfeil, kritische Blätter, Bd. XX. Heft. I. стр. 223.

вы. Весною, свѣжая зелень этихъ деревьевъ, въ смѣшеніи съ желтизною цвѣтущихъ кустовъ дрока (*Sparanium scorarium*) придаетъ особенную прелесть зубчатымъ скаламъ романтическаго Шварцаталя; гдѣ кустарникъ рѣже, тамъ въ изобиліи растетъ ежевика (*Rubus fruticosus*). Съ молодыхъ низкоствольныхъ дубковъ, достигшихъ надлежащей величины, весною обдираютъ кору, перѣдко оставляя ихъ въ такомъ положеніи до осени; отъ нижней части ихъ ствола, съ которой кора не снята, идутъ новые побѣги. Низкоствольный лѣсъ, часто образуя непроницаемый кустарникъ, удобряетъ почву своею опадающею по осени листвою. Отъ стараго дубоваго пня часто выходятъ многочисленныя побѣги; если оставить изъ нихъ только *одинъ*, срубавъ остальные, то онъ, воспринимая уже *одинъ* питательные соки ствола, легко вырастаетъ въ большое дерево.

Средній лѣсъ, безъ опредѣленнаго оборота рубки, обыкновенно состоитъ изъ различныхъ деревьевъ; при этомъ лѣсохозяйствѣ большія деревья, слишкомъ затѣняющія меньшія, постепенно вырубаются въ пользу послѣднихъ. Средній лѣсъ вообще даетъ болѣе мягкое дерево, а потому, по мнѣнію Пфейля (1), онъ болѣе выгоденъ для небольшихъ владѣльцевъ, нежели для значительныхъ казенныхъ лѣсовъ. По словамъ того же лѣсовода, средній лѣсъ приличенъ въ особенности тамъ, гдѣ глубина почвы не допускаетъ произращенія высокоствольнаго лѣса, или гдѣ, при сплошной рубкѣ послѣдняго, нельзя будетъ развести вновь никакого лѣса. Такъ какъ въ среднемъ лѣсѣ рубятся или одиночныя деревья или кустарникъ, то въ немъ никогда

(1) Pfeil, kritische Blätter, Bd. XX. Heft. I. стр. 223.

не бывает прогалинь. Средній лѣсъ доставляетъ владѣльцу ежегодно потребное количество древеснаго матеріала, тогда какъ высокоствольнымъ лѣсомъ владѣлецъ можетъ пользоваться только чрезъ каждые 70 или 120 лѣтъ. Въ среднемъ лѣсѣ произрастаютъ почти тѣже деревья, какія свойственны низкоствольному; они разводятся не посадкою, но большею частью порослю отъ пней или самосѣвомъ. Смотри по обстоятельствамъ, отъ средняго лѣснаго хозяйства можно перейти къ высокоствольному; подростъ и кустарникъ обыкновенно пропадаютъ, какъ скоро они заглушаются высокими деревьями, такъ называемыми *маяками*. Береза, требующая много свѣта, растетъ у насъ очень дурно къ видѣ низкоствольника. Въ рѣдкомъ среднемъ лѣсѣ, встрѣчается много лѣсныхъ ягодныхъ кустовъ, к. т. земляники, черники, малины, а также разныхъ цвѣтовъ; напротивъ, на влажной почвѣ въ частомъ среднемъ лѣсѣ произрастаютъ только мохъ и травянистыя растенія.

Высокоствольный лѣсъ, или лѣсъ, въ собственномъ смыслѣ слова, составляютъ деревья съ значительно высокимъ стволомъ. Бываютъ рѣдкія, чистыя и смѣшанныя насажденія. Рѣдкій высокоствольный лѣсъ приближается уже болѣе къ среднему лѣсу, потому что въ первомъ, подъ высокими, рѣдко-стоящими деревьями, всегда растетъ кустарникъ; между тѣмъ какъ въ частомъ высокоствольномъ лѣсѣ, вслѣдствіе того, что подростъ, по недостатку въ свѣтѣ, заглушается, растутъ только такія деревья, которыя почти все имѣютъ одинаковую вышину. Въ частомъ насажденіи нѣтъ ни кустарника, ни цвѣтовъ; только по опушкѣ его встрѣчается земляника, малина, ежевика и т. п. Для произращенія смѣшаннаго высокостволь-

наго лѣса избираются деревья, растушія одинаково скоро, или такія, которыя успѣшно произрастаютъ даже при небольшомъ затѣненіи. Букъ разводится очень хорошо въ смѣшеніи съ пихтою, не смотря на то, что она сильно обгоняетъ его въ ростѣ. Пихты и ели превосходно растутъ вмѣстѣ; напротивъ, береза и сосна повреждаются, какъ скоро ихъ затѣпляютъ другія деревья. Въ частомъ насажденіи одно дерево какъ будто тянетъ другое въ вышину; такъ на пр. грабъ, на просторѣ уступающій въ вышинѣ буку, находясь въ смѣшеніи съ послѣднимъ, достигаетъ одинаковой съ нимъ вышины; равнымъ образомъ и букъ, произрастающій въ частомъ насажденіи въ смѣшеніи съ пихтою и елю, приобретаетъ стройный, высокій стволъ, свойственный этимъ деревьямъ. Оборота рубки въ высокоствольномъ лѣсѣ, смотря по древесной породѣ и по успѣшному произрастанію самаго лѣса, бываетъ различенъ, отъ 80 до 150 лѣтъ.

Чистыя насажденія, кажется, явились болѣе или менѣе вслѣдствіе соображеній лѣсохозяства; гдѣ лѣса выросли сами по себѣ и мало или во все не подчинялись лѣсоводственнымъ правиламъ (что конечно рѣдко встрѣчается въ Германіи), тамъ мы всегда находимъ въ общемъ смѣшеніи лиственныхъ и хвойныхъ древесныхъ породы. Въ послѣднее время опять принялись за произращеніе смѣшанныхъ насажденій. Въ Лейтенбергскихъ лѣсахъ (Шварцбург-Рудольштадтъ) я видѣлъ молодое пихтовое насажденіе въ смѣшеніи съ букомъ, обѣщающее превосходные результаты.

Чистыя насажденія изъ превосходныхъ сосновыхъ деревьевъ (*Pinus sylvestris*) находятся около Рудольштадта. Эти деревья, по вѣрному счету годовыхъ слоевъ древесины (чѣмъ я отчасти и самъ занимался), имѣ-

ють отъ 280 до 300 лѣтъ. По словамъ *Фонъ-Голлебена*, за нѣсколько лѣтъ предъ симъ, были здѣсь срублены деревья, имѣвшія, при приблизительной вышинѣ въ 150 футовъ (*), $3\frac{1}{2}$ фута въ поперечникѣ на высотѣ по грудь человѣка. Эти деревья стоятъ довольно далеко одно отъ другаго; стволъ ихъ, на 80 фут. въ выши-ну, свободенъ отъ сучьевъ и оканчивается довольно ши-рокою вершиною, на подобіе плоскаго свода; розово-коричневая чешуйка, покрывающія устарѣвшую кору превосходно характеризуютъ устарѣвшіе слои (*Borke*) коры, свойственные сосновому стволу. Эти величест-венныя, рѣдкія въ Германіи деревья, судя по разрѣзу ихъ ствола, образовали, до 80-ти лѣтняго своего воз-раста, весьма узкіе слои древесины, но за тѣмъ послѣднія вдругъ расширяются и потомъ снова посте-пенно суживаются. Древесинные слои послѣднихъ 100 лѣтъ еще почти уже, чѣмъ слои, образовавшіеся въ первые 80 лѣтъ, такъ что ихъ можно сосчитать только посредствомъ луны на гладко выструганной поверхности. Весьма вѣроятно, что здѣсь частое на-сажденіе было прорѣжено въ 80-ти лѣтнемъ возрастѣ деревьевъ. На сваленныхъ стволахъ, на высотѣ по грудь человѣка, часто замѣчаются зажившія, совер-шенно заросшія раны, которыя сдѣланы въ ту пору, всего вѣроятнѣе, топоромъ. Еще и до сихъ поръ де-ревья большею частію совершенно здоровы, хотя уже почти не прибавляются ни въ вышину, ни въ толщи-ну; между ними стоятъ рѣдкіе молодые дубки; почва сильно заросла черникою. Ежегодно вырубаютъ из-вѣстное число этихъ величественныхъ деревьевъ, такъ

(*) Прусскій футъ = 7 русск. вершкамъ.

что и здѣсь они чрезъ нѣсколько лѣтъ исчезнутъ. Мы должны быть признательны Шварцбургскому лѣсному управленію за столь тщательное сбереженіе этихъ прародителейъ позднѣйшихъ сосновыхъ лѣсовъ, имѣющихъ уже отчасти засохшія вершины и, какъ мы уже видѣли, дающихъ весьма незначительный приростъ.

Особенно замѣчательныя чистыя *нижтовья насажденія* (*Abies pectinata*) встрѣчаются около Шварцбурга, на пр. по дорогѣ къ Трипштейну и т. д. Деревья 100—130 лѣтнаго возраста, подобно мачтамъ многочисленныхъ кораблей, возвышаются на довольно близкомъ другъ отъ друга разстояніи. Бѣлая, гладкая ихъ кора едва подернута мхомъ, стволъ свободенъ отъ сучьевъ на значительную высоту; горизонтальныя, широко распростирающіяся вѣтви образуютъ сводообразную крону. Въ Шварцталѣ можно видѣть множество высокыхъ елей и пихтъ, въ общемъ смѣшеніи. Пихта есть царица Германскихъ хвойныхъ деревьевъ, символъ силы, и никакое дерево въ нашемъ отечествѣ не сравнится съ нею по вышинѣ и толщинѣ ствола.

Превосходныя чистыя еловыя насажденія (*Picea vulgaris*, Link) видѣлъ я въ лѣсахъ Катцгютте, принадлежащихъ Шварцбург-Рудольштатскому княжеству. Деревья 100—150 лѣтнаго возраста, весьма высокія и толстомѣрныя, имѣютъ пирамидально суживающуюся вершину; ихъ повислыя сухія вѣтви спускаются по стволу гораздо ниже, чѣмъ у старой пихты; ель не глушитъ нижнихъ своихъ сучьевъ и вѣтокъ въ такой степени, какъ пихта, вслѣдствіе чего они долѣе сохраняются.

О королевской, вѣроятно древнѣйшей въ Германскихъ лѣсахъ ели, находящейся въ Нессельгрундскомъ лѣсѣ (въ Силезіи), сообщилъ намъ интересныя свѣ-

денія г. *Ратцебургъ*. Эта величественная ель стояла среди молодого соснового насажденія, значительно возвышаясь надъ нимъ. По изслѣдованію Ратцебурга (1), она имѣла 156 фут. въ вышину (измѣреніе было произведено угломѣрнымъ снарядомъ); стволъ ея имѣлъ въ поперечникѣ (на $\frac{1}{2}$ фута отъ земли) 22 фута и 2 дюйма, а въ 4-хъ футахъ отъ земли—13 футовъ и 6 дюймовъ. Стволъ, постепенно обновляясь, поднимался кверху стройно и прямо, не имѣя сучьевъ примѣрно до 40 футовъ высоты. По приблизительному вычисленію, этотъ стволъ долженъ бы содержать около 11 прус. саж. (въ 72 куб. фут.) дровъ, да сверхъ того, по мнѣнію Ратцебурга, не очень толстые сучки дали бы около 2 саж. древесной массы, такъ что, королевская ель должна бы содержать, за исключеніемъ пня, 13 саж. древесной массы; количество послѣдней бываетъ вдвое больше въ стволахъ пихты.

Старыя деревья, составляющія, около Шварцбурга, *лиственничныя* насажденія (*Larix europaea*) уродливы; длинныя бѣлыя космы мха (*Usnea*) висятъ со всѣхъ ихъ вѣтвей; самые же стволы бываютъ часто искривлены въ видѣ сабли и имѣютъ незначительную толщину. Въ Шварцаталѣ лиственница произрастаетъ превосходно до 20—25 лѣтняго возраста; во все это время на стволѣ и вѣтвяхъ вовсе не бываетъ мха, и дерево, образуя множество вѣтокъ, стройно поднимается въ вышину; кажется, что оно не имѣетъ здѣсь достаточной для произростанія силы, а потому впоследствии растетъ уродливо. Въ болѣе возвышенныхъ холодныхъ гиристыхъ странахъ лиственница вырастаетъ въ высокія, толстомѣрные деревья.

(1) Ratzeburg, Forstnaturwissenschaftliche Reisen стр. 287.

Пизкорослая сосна (*Pinus Pumilio*) въ видѣ насажденій встрѣчается только на самыхъ возвышенныхъ и холодныхъ мѣстностяхъ горныхъ хребтовъ. Въ Тюрингскомъ лѣсу встрѣчается она на вершинѣ Инзельберга, образуя разстилающіеся по землѣ кусты, покрытые до самаго корня вѣтвями; этотъ кустарникъ возвышается отъ 5—8 футовъ надъ почвою, и обыкновенно появляется уже тамъ, гдѣ не растутъ никакія хвойныя деревья; его столѣтніе стволы имѣютъ большею частію только нѣсколько дюймовъ въ поперечникъ, но за то тѣмъ крѣпче его древесина.

Тиссовое дерево (*Taxus baccata*) встрѣчается въ Тюрингскомъ лѣсу только одиночно и всегда въ чащѣ пихты и елей. Оно любитъ тѣнь, никогда не достигаетъ значительной вышины, но живетъ чрезвычайно долго. Надобно полагать, что въ прежнія времена тиссъ былъ гораздо болѣе распространенъ; на Гарцѣ можно встрѣтить его кое-гдѣ группами.

Можжевельникъ (*Juniperus communis*), весьма распространенный во всѣхъ нагорныхъ лѣсахъ, въ видѣ стелющагося кустарника, при благопріятныхъ обстоятельствахъ вырастаетъ тамъ и сямъ въ стройные прямые стволы, отъ 15 до 20 футовъ вышины, и въ такомъ случаѣ похожъ на молодую лиственницу, съ тою разницею, что вершина его имѣетъ гораздо меньшую окружность.

За исключеніемъ лиственницы, хвойный лѣсъ сохраняетъ у насъ и зимою зеленый свой покровъ; его хвоя темнѣетъ въ осеннее время; снѣгъ ложится на его вѣтвяхъ, особенно у пихты и ели; вслѣдствіе чего, у обоихъ деревьевъ отъ навала снѣга ломаются сучья. Въ лиственномъ лѣсу, который во время зимы стоитъ

безъ листьевъ, спѣгъ не можетъ сильно наваливаться на обнаженныя древесныя вѣтви.

Величественныя старыя *буковыя деревья* (*Fagus sylvatica*), подобно колоссальнымъ стройнымъ колоннамъ, стоятъ въ частомъ насажденіи позади Шварцбургскаго замка. Стволъ на 50—60 футовъ въ вышину свободный отъ сучьевъ, раздѣляется то просто, то на многія толстыя, тоже вверхъ стремящіяся вѣтви, и тогда уже все это вмѣстѣ образуетъ сводообразную вершину, одѣтую густымъ листомъ, осѣняющимъ почву; стоя подь этими деревьями, можно подумать, что находишься подь готическою галлереею. Грунтъ земли влаженъ; темная, плодородная лѣсная почва покрыта толстымъ слоемъ мха; въ низменныхъ мѣстахъ на футъ толщины навалець сухой, полусогнившій листь. На гладкой бѣлой корѣ, также какъ у пихты, едва замѣтенъ палець изъ мха и лишаяевъ. Буковыя деревья еще болѣе толстомѣрные, но меньшей вышины, встрѣчаются на южной отлогости горы, на которой стоитъ замокъ. Въ вышеупомянутомъ частомъ насажденіи древесныя сучья, стремясь къ свѣту, растутъ почти прямо вверхъ; здѣсь же, не будучи затѣнены другими деревьями, они широко распростираются, осѣняя своими вершинами обширную поверхность. Здѣсь почти на каждомъ деревѣ можно превосходно рассмотреть овално заросшіе обрубки сучьевъ. Буки со скрученнымъ стволомъ (стр. 176) встрѣчаются по дорогѣ отъ Шварцбурга къ Ситцендорфу. Прекрасныя буковыя насажденія видѣлъ я также возлѣ Лейттенберга и Эйзенаха.

Дубъ (*Quercus pedunculata* и *sessiliflora*) не составляетъ чистыхъ насажденій въ Тюрингскомъ лѣсу, но разбросанъ между буками, рѣже между хвойными де-

ревьями. Онъ не такъ-то удобенъ для разведенія чистыми насажденіями, по причинѣ весьма неодинаковой своей долговѣчности, зависящей отъ различныхъ случайностей; въ такомъ случаѣ, въ слѣдствіе засыханія одиночныхъ стволовъ, въ насажденіи слишкомъ часто появлялись бы прогалины, въ которыхъ, какъ извѣстно, трудно произрастаютъ молодыя деревья. Прибрежья Шлезвига покрыты роскошными дубовыми лѣсами. Плиній говоритъ слѣдующее о Германскихъ лѣсахъ (1): «Неизмѣримая высота дубовъ въ этомъ лѣсѣ, до которыхъ никогда не касался топоръ, и которые, будучи современны мірозданію, какъ бы созданы для безконечнато существованія, покажется баснословною. Я не стану упоминать о многомъ, что едва ли покажется вѣроятнымъ: но вѣрно то, что корни, встрѣчаясь вмѣстѣ, вздымаютъ почву въ холмы, и что тамъ, гдѣ земля не уступала такому напору, корни подняли высокія горы до переплетшихся между собою древесныхъ сучьевъ, такъ что образовались настоящіе своды, подъ которыми могутъ пробѣжать цѣлыя эскадроны». Въ числѣ животныхъ, обитавшихъ въ этихъ лѣсахъ, преимущественно говорится о лосѣ, зубрѣ и Wisent'ѣ; объ нихъ же упоминается въ пѣсни Нибелунговъ; но всѣ они, вмѣстѣ съ колоссальными дубами, уже давно исчезли въ нашихъ лѣсахъ.

Чистые *березовые* лѣса встрѣчаются въ Укермаркѣ, но гораздо лучше въ Россіи (2); у насъ береза не растетъ въ густыхъ насажденіяхъ, гребуя много свѣта, что уже видно по свойству ея листвы; на открытомъ мѣстѣ она вырастаетъ въ высокое и толстомѣрное

(1) C. C. Schmidt. Deutschlands Geschichte vor der Geschichte.

(2) Blasius, Reise ins Innere von Russland.

дерево которое между всѣми деревьями отличается сѣбно-бѣлою корою , испещренною темными трещинами.

Ich sah in bleicher Silbertracht
Die Birkenstaemme prangen ,
Als waere dran in heller Nacht
Das Mondlicht blieben hangen.

(*Lenau*). (*)

Вязъ, кленъ, черемуха, осина и липа, равно какъ и многія другія деревья, рѣдко составляютъ чистыя насажденія , обыкновенно произростая одиночно между другими древесными породами. Ольха и большая часть ихъ растутъ только на влажныхъ низинахъ. По берегамъ Шварцы и ея притоковъ встрѣчаются самыя разнообразныя древесныя породы въ общемъ смѣшеніи, но по склонамъ горъ каждый видъ дерева группируется отдѣльно, сообразно своему образу жизни.

Лѣсная почва, независимо отъ первоначальнаго своего свойства, чрезвычайно видоизмѣняется въ качествахъ, смотря по мѣстоположенію и степени влажности, а также по большому или меньшему разстоянію между самими деревьями ; такъ на пр. почва то покрыта толстымъ влажнымъ слоемъ мха, то она суха и обнажена, то наконецъ покрыта слоями листвы. Равнымъ образомъ и древесная порода имѣетъ здѣсь большое вліяніе; всѣ деревья, дающія сильную тѣнь и слѣдовательно пропускающія солнечныхъ лучей непосредственно до самой почвы , сохраняютъ въ послѣдней влажность. Напротивъ того, деревья съ рѣдкою лист-

(*) Я видѣлъ высокіе березовые стволы, одѣтые серебристо-матовою пеленою, и мнолось мнѣ, что въ ясную ночь на нихъ освѣтъ свѣтъ мѣсяца.

вою, на пр. береза и сосна, слабо отѣняютъ почву, а потому послѣдняя теряетъ свою влажность; между тѣмъ какъ подъ пихтою, елью, букомъ и дубомъ мы находимъ влажную, превосходную черноземную почву; подъ сосною и березою верхній слой почвы бываетъ большею частію сухой, состоящей изъ сосновой хвои или изъ сухихъ березовыхъ листьевъ. Тѣнистыя деревья улучшаютъ почву, сохраняя въ ней влажность и такимъ образомъ содѣйствуя перегниванію содержащихся въ землѣ растительныхъ веществъ; листья и хвоя этихъ деревьевъ утолняютъ почву; образующіеся же подъ ихъ тѣнію, слой мха задерживаетъ еще болѣе влажность; мохъ, засыхая снизу, продолжаетъ расти на поверхности; вслѣдствіе всего этого, черноземный пластъ въ лѣсу увеличивается съ каждымъ годомъ. Въ лѣсныхъ участкахъ должно сохранять мохъ и листву, покрывающіе почву, такъ какъ и то и другое доставляетъ деревьямъ существенное питаніе.

Вершина *Вурцельберга*, одного изъ самыхъ возвышенныхъ пунктовъ въ Тюрингскомъ лѣсу (2600 Парижскихъ футовъ надъ морскимъ уровнемъ) покрыта такимъ лѣсомъ, какого конечно нигдѣ не встрѣтишь въ Германіи; это — остатокъ дѣвственнаго лѣса, не насажденнаго рукою человѣка и мало подчинявшагося лѣсоводственнымъ правиламъ; это лѣсъ, въ которомъ деревья росли такъ, какъ ихъ создала сама природа; это самое дикое и самое роскошное смѣшанное насажденіе изъ пихтъ, елей и буковъ, какое я когда либо видѣлъ.

6-го августа, 1852 года, я взбирался на Вурцельбергъ, въ сопровожденіи лѣснаго геометра г. *Бертингера*, который, вмѣстѣ съ лѣсничамъ изъ Катцгютте г. *Липманномъ*, весьма охотно сообщили мнѣ подроб-

пья свѣдѣнія о тамошнихъ лѣсахъ. Вурцельбергъ незначительно возвышается надъ окружными горами, такъ что сосѣдняя гора *Фармденкопфъ*, даже превышаетъ его нѣсколькими футами. Формація принадлежитъ къ силурійскимъ образованіямъ граувакки; на Вурцельбергѣ встрѣчается превосходный сланецъ, годный на оселки. Хотя изъ Катцгютте ведутъ вверхъ многія тропинки, но нельзя обойтись безъ надежнаго проводника. Дорога возвышается постепенно; среди прелестнаго еловаго лѣса, въ нѣсколько часовъ, нечувствительно всходишь на вершину, съ которой уже издали манятъ взоры вершины древнихъ пихтъ, господствующихъ надъ остальнымъ лѣсомъ.

На вершинѣ Вурцельберга стоитъ княжескій увеселительный охотничій домъ, окруженный службами и конюшнями; онъ выстроенъ около 1740 года, и до 1788 г., съ 1-го по 10 октября, въ пору спарыванія дичи, былъ посѣщаемъ Шварцбургскимъ Дворомъ. На дворѣ высокаго, деревяннаго, осьми-угольнаго зданія, обнесеннаго 8-ю флигелями, висятъ доски въ память этихъ посѣщеній; на первой доскѣ стоитъ 1740, а на послѣдней 1758 г. Компасъ—подъ покрышкою и флюгеръ—на крышѣ показывали высокимъ посѣтителямъ, собиравшимся за полукруглымъ столомъ, направленіе вѣтра, столь важное въ дѣлѣ охоты. Превосходные олени рога прежде украшали высокія стѣны скромно-убрашнаго, теперь опустѣвшаго зданія; прежняя кухня, которую занимаетъ теперь дровосѣкъ, служитъ для сушки еловыхъ шишекъ.

Если охотничій домъ на Вурцельбергѣ составляетъ памятникъ прошедшаго, то окружающія его древнія пихты еще сильнѣе говорятъ о давноминувшемъ времени, представляя остатки лѣса, нѣкогда покрывав-

шаго гору. Этотъ высокоствольный лѣсъ, не посаженный и не делѣнный, вѣроятно, состоялъ преимущественно изъ пихты и буковъ. Пихта взяла здѣсь перевѣсъ, что бываетъ вездѣ, гдѣ она успѣшно произрастаетъ; подъ ея защитою держится букъ, рѣдко встрѣчающійся на такой высотѣ самъ собою.

Еще и теперь 80 до 100 древнихъ первобытныхъ пихтъ то группами, то одиночно возвышаются надъ остальнымъ лѣсомъ; колоссальный стволъ ихъ не могутъ обнять три человека вмѣстѣ. Эти стволы, свободные отъ сучьевъ болѣе нежели на 100 футовъ въ вышину, подобно крыльямъ парящей птицы, распространяютъ сводообразную свою вершину; на бѣлой, истрескавшейся корѣ ихъ весьма мало замѣтно мха и лишаяевъ, тогда какъ вѣтви сосѣднихъ елей, стоящихъ какъ пигмеи подъ этими великанами, обросли толстымъ мхомъ, отъ котораго висятъ длинныя пряди.

На тучной лѣсной почвѣ растутъ въ изобиліи чрезвычайно крупная земляника, а также малина и черника; мохъ, въ видѣ высокихъ бугровъ, покрываетъ пни издревле срубленныхъ деревьевъ; кое-гдѣ лежитъ толстый валежникъ, длиною отъ 5 до 6 футовъ, сгнившій до того, что распадается на части отъ удара ногою. Эти остатки прежнихъ громадныхъ деревьевъ, свидѣтельствующихъ о времени, когда еще мало дорожили лѣсомъ и вовсе не имѣли объ немъ попеченія, покрыты молодыми всходами ели. Ель прорастаетъ на каждомъ пнѣ и валежинѣ пихты. Если пень, способствовавшій своимъ разложеніемъ проростанію еловаго сѣмени, много лѣтъ спустя сгниетъ подъ своимъ гостемъ; то корни ели представляются полыми и стволъ ея покоится на подножьи изъ столбчатыхъ корней, такъ что дерево походитъ на *Pandanus* тро-

пическихъ морскихъ береговъ (1). Въ окружности охотничьяго дома на Вурцельбергъ встрѣчается множество согнившихъ стволовъ, усѣянныхъ молодыми елками; эти лежащія другъ возлѣ друга стволы, равно какъ и группы стоящихъ по сіе время пихтъ, указываютъ на то, что здѣсь было пѣкогда частое пасажденіе, котораго густая хвоя и листва составляла темный лѣсъ. Буки и ели, находящіеся въ пынѣшнемъ лѣсу, безъ сомнѣнія, гораздо моложе большихъ пихтъ; надобно полагать, что ель появилась уже тогда, когда были прорѣжены, въ большей или меньшей степени, старыя пихты, покрывавшія прежде гору одиѣ съ буками. Такъ какъ ель легко подвергается здѣсь вѣтровалу, то, можетъ быть, уже по одному этому, нельзя найти столь высокихъ еловыхъ стволовъ, какъ пихтовые; высокая старая пихта часто стоитъ совершенно одна, окруженная только кустарникомъ.

Климатъ на Вульцербергѣ суровъ; холодный туманъ покрывалъ горы до полдня; потомъ показалось солнце, и тогда съ вершины открылся прелестный видъ на лѣсистыя горы Тюрина и вдоль до Гарца, гдѣ ясно обозначался Брокенгауъ.

Ободранные еловые стволы и обгрызенныя молодыя пихты свидѣтельствуютъ о множествѣ красной лѣсной дичи. Съ 1848 года она исчезла: взоръ путешественника не встрѣчаетъ ни гордаго оленя, ни робкой дикой козы.

У многихъ старыхъ пихтъ замѣтны еще недавно заросшія поврежденія въ корѣ; изслѣдовавъ одно изъ такихъ обновленныхъ мѣстъ, я убѣдился, что стволъ

(1) Gœrpert описываетъ совершенно сходныя явленія въ Грюнвальдской долинѣ, въ Графствѣ Глацѣ (Flora 1847).

еще до сихъ поръ увеличивается въ толщину, не смотря на то, что дерево вовсе перестало расти въ вышину; большая часть стволовъ здорова; только у немногихъ засохла вершина; съ большимъ усердіемъ сохраняются и эти рѣдкія деревья, какихъ нельзя найти въ Германіи ни по возрасту, ни по вышинѣ, ни по толстомѣрности.

Точныя измѣренія четырехъ, самыхъ большихъ пихтъ на Вурцельбергѣ, произведенныя въ 1837 году г. *Шинцелемъ* и сообщенныя мѣ г. *Фонъ-Голлебенемъ*, дали слѣдующія числа:

Пихта 1 (2 фута надъ землею)	18 футовъ и 5 дюйм.	въ обхватѣ и	145 ф.	вышины.
» 2	»	»	»	»
» 3	»	»	»	»
» 4	»	»	»	»

Кубическое содержаніе этихъ деревьевъ, съ помощію редуціоннаго числа 0, 42, можно вычислить. Для

Пихты 1 въ 1608 куб. фут.	или	22 $\frac{1}{2}$ сак.	} считая въ 72 □ фут.
» 2 » 2422	»	» 33 $\frac{1}{2}$	
» 3 » 2492	»	» 34 $\frac{3}{4}$	
» 4 » 3840	»	» 52 $\frac{1}{2}$	

По счету годичныхъ слоевъ древесины многихъ сваленныхъ стволовъ, возрастъ пихтъ можно положить отъ 350 до 400 лѣтъ.

Въ Линдигскомъ лѣсномъ участкѣ, отстоящемъ едва ли на одинъ часъ ходьбы отъ Вурцельберга, можно видѣть дуплистый пенъ (около 36 фут. вышины) древней пихты, сломленной бурей въ 1849 г.; этотъ дуплистый, обнаженный отъ коры стволъ, покрытъ гонтовою крышею, затворяется вдѣланою дверью и служитъ, въ случаѣ пужды, естественною хижиною для 6—8 дровосѣковъ и лѣсныхъ сторожей. Эта пихта имѣла, при 22 ф. и 6 дюйм. въ обхватѣ (въ разстояніи 18 фут. отъ земли), 150 ф. вышины; коли-

чество древесной массы ей соотвѣтствуетъ 2,538 кубич. фут. или $35\frac{1}{2}$ саж.

По словамъ *Ратцебурга*, въ Гундерюкѣ, близъ Биркенфельда, стоитъ пихта въ 150 фут. вышины и 217 дюйм. въ обхватѣ, которой древесная масса, по таксаціоннымъ таблицамъ г. *Кёнига*, принята была по пятому классу въ 28, а по четвертому въ $25\frac{3}{4}$ прусс. сажень. Говорятъ, что возлѣ Вембаха на Оденвальдѣ тоже есть пихта въ 140—150 фут. вышины; равнымъ образомъ въ Нессельгрундѣ въ Силезіи есть такія пихтовые деревья, что одно дерево, безъ вершины и сучьевъ, давало 25 саж. дровъ. Говорятъ, что въ Бороновскихъ лѣсахъ (въ помѣстьи Кошелинъ, въ верхней Силезіи на Польской границѣ), еще многіе первобытные лѣса состояли, въ 1812 г., почти изъ однихъ пихтъ. Въ Бургенскомъ (*Burgen*) лѣсѣ старые стволы стояли такъ плотно, какъ едва ли стоятъ нынѣшніе 8-ми лѣтніе деревья; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ считали по 120 саж. древесной массы на лѣспой моргенъ (1). Говорятъ, что въ Бонскомъ лѣсу (*Bonwald*), возлѣ Цофингена въ Швейцаріи, была недавно срублена пихта, имѣвшая у комля 6 футовъ въ поперечникѣ и на 100 футовой вышинѣ еще 7 футовъ въ обхватѣ. Еще большее дерево свалилось, весною 1852 г., въ Швендальпѣ, около 4,000 фут. надъ Средиземнымъ моремъ. Эта пихта имѣла у комля 21 футъ въ поперечникѣ и на 100 футовой вышинѣ еще 8 фут. и 6 дюймовъ въ обхватѣ (2). Изъ всѣхъ деревьевъ, свойственныхъ Германіи, пихта даетъ наибольше древесной массы. Большія пихты, произраста-

(1) Прус. морг. = 561 [] саж.

(2) *Berliner botanische Zeitung*, 1853. S. 255.

ющія въ Нессельгрундѣ и на Альбахъ, какъ мы видѣли, имѣютъ меньшую вышину и толщину, чѣмъ древнія пихты на Вурцельбергѣ.

Ели, произрастающія на Вурцельбергѣ, очевидно пестролистны, какъ пихты и буки; онѣ повреждаются вѣтроваломъ и короѣдами; мохъ и лишай покрываютъ ихъ стволъ и вѣтви. По этому, лѣсное управленіе рѣшило возобновить лѣсъ, сообразно естественнымъ условіямъ этой горы; ели будутъ мало по малу вырублены, пихтовый самосѣвъ и буковые сѣянцы будутъ тщательно охраняемы, дабы облѣсить Вурцельбергъ смѣшаннымъ насажденіемъ изъ молодыхъ пихтъ и буковъ, которые подъ охраною своихъ прародителей, безъ сомнѣнія, выростутъ въ превосходный высокоствольный лѣсъ.

На возвратномъ пути въ Катцгютте я видѣлъ опустошенія, произведенныя вѣтроваломъ въ еловыхъ лѣсахъ. Огромныя деревья лежали рядомъ возлѣ плоскихъ ямъ, изъ которыхъ корни, едва въ 2 — 3 фута глубины, приподняли съ собою землю, въ видѣ большихъ круговъ (als Käse). Какъ ужасно должна свирѣпствовать въ такомъ лѣсу буря, особенно зимою, когда снѣгъ и ледъ лежатъ твердыми массами, на сильно переплетшихся вѣтвяхъ!

Въ другомъ еловомъ насажденіи того же лѣснаго округа видѣлъ я, какъ добываютъ смолу. Желѣзный скребокъ, въ одинъ футъ длины и въ дюймъ ширины, съ одного конца крючкообразно загнутый и заостренный, служитъ для первоначальнаго надрѣза дерева и для вычистки потомъ смолы. Для добыванія послѣдней назначаются спѣлые стволы 80—100 лѣтняго возраста. Для этого, на высотѣ по грудь человека, скребкомъ производятъ по стволу 3 — 4 продольные

желобоватые надрѣза (смоляныя гнѣзда) до самой заболони, въ 1—2 дюйма шириною. Эти гнѣзда дѣлаются весною; смола просачиваясь изъ заболони и накопляясь въ желобкѣ отвердѣваетъ на воздухѣ; осенью ее скребуть и набиваютъ въ большіе бочечкообразныя сосуды, сдѣланные изъ еловой коры. Каждые два года, весною, смоляное гнѣздо возобновляется и дѣлается шире. Такъ какъ стволъ на мѣстахъ, не обнаженныхъ отъ коры, ежегодно увеличивается въ толщину, смоляныя же гнѣзда, не имѣя коры, болѣе рости не могутъ, то послѣдній годъ отъ году становятся глубже; такъ на пр. на деревѣ, изъ котораго впродолженіе 10 лѣтъ добывали смолу, видны желобки, глубиною болѣе дюйма; на толстыхъ деревьяхъ часто дѣлаются новыя дыры. Истеченіе смолы вредитъ молодымъ деревьямъ, а потому добываніе ея можно позволять только изъ взрослыхъ деревьевъ, не имѣющихъ уже сильнаго прироста.

Къ жизни лѣса относятся также обитающія въ немъ живыя твари. Олени, дикія козы и дикія свиньи переводятся годъ отъ году; медвѣдь, рысь и волкъ, господствовавшіе нѣкогда въ германскихъ лѣсахъ, исчезли; а жилище бобра составляетъ чрезвычайную рѣдкость. Красная дичь сильно вредитъ молодымъ деревьямъ, поѣдая всходы, обгрызая молодые деревца, особенно пихты, и обдирая зимою древесную кору до заболони, вслѣдствіе чего дерево остается уродливымъ; по всему этому изобиліе дичи весьма вредно для лѣса. Нѣкоторые охотники полагаютъ, что дичь обгладываетъ древесную кору по дурной къ тому привычкѣ:

такъ на пр. въ однихъ лѣсахъ это воо есть, въ другихъ же оно неизвѣстно; по мнѣнію такихъ охотниковъ, если дичь переходитъ изъ одного лѣса въ другой, то товарищи перенимаютъ у пришельцевъ этотъ дурной обычай; другіе же лѣсники думаютъ, что дичь переняла облупливаніе древесной коры у человѣка; съ тѣхъ поръ, какъ начали немедленно очищать отъ коры сваленные весною деревья, дичь познакомилась съ молодыми сочными частями коры, и теперь сама уже лупитъ кору, но на томъ деревѣ, которое еще не свалено.

Лѣсъ оживляютъ и векша, прыгающая съ вѣтки на вѣтку, и дятель, ползающій по стволу, ищущій въ корѣ добычи, и сова и горлица и наконецъ цѣлый сонмъ пѣвчихъ птичекъ. Вотъ раздается вдали крикъ глухаря и тетерекъ, дичи уже рѣдкой въ нашихъ лѣсахъ; вотъ паритъ въ воздухѣ хищникъ, высматривая добычу; между тѣмъ какъ на землѣ, заботливый муравей спѣшитъ къ своей кучѣ, а изъ дупла вылетаетъ пчелиный рой. Многіе изъ этихъ тварей полезны, а другія вредны для лѣса, поэтому лѣсоводъ щадитъ первыхъ, истребляя послѣднихъ (см. стр. 397).

Охота и птицеловство составляютъ одно изъ главныхъ развлеченій въ лѣсу; но къ сожалѣнію, влѣдствіе необыкновеннаго уменьшенія дичи, охота приняла весьма скромные размѣры; ловчій, заботясь о возможно-большемъ размноженіи дичи, щадитъ ее какъ можетъ; поэтому, на будущее время, птицеловство должно, въ большей или меньшей степени, замѣнить охоту. Вотъ, на кровлѣ шалаша сидитъ привязанная сова; на окружающія его обнаженныя деревья слетаются птицы для того, чтобы яростнымъ крикомъ издѣваться надъ своимъ врагомъ; а между тѣмъ при-

таившійся въ засадѣ стрѣлокъ снимаетъ птицу за птицей. Ни выстрѣлъ, ни кувырканіе товарища не пугаютъ птицъ; какъ бы очарованныя, онѣ остаются на сухихъ вѣтвяхъ, шумя еще больше, пока не слетитъ какая нибудь, слегка подстрѣленная птичка; тогда поднимается остальной пернатый людъ. Вотъ въ корытцѣ плещется вода, приманная птички свищутъ, сѣтъ готова, а птицеловъ съ ружьемъ въ рукахъ сидитъ въ своей сторожкѣ, караули хищную птицу, которую соблазняютъ посѣтительницы его сѣти. Жажущія птички спѣшатъ къ водопою, птицеловъ тянетъ сѣтъ за веревочку и онѣ пойманы. Вотъ въ птицеловнѣ, окруженной обнаженными древесными стволами, на площадкѣ, обведенной сѣтью, разсыпана самая лучшая рябина; и здѣсь щебечутъ приманная птички, и здѣсь птицеловъ сторожитъ добычу. Осень есть самое удобное время для двухъ этихъ видовъ птицеловства.

Чтобы изобразить, какъ должно, жизнь лѣса, надобно быть самому лѣспичимъ и знать ее со всѣми оттѣнками; я же могъ только кратко и слабо изобразить то, что удалось самому видѣть въ лѣсу. Уже наши лѣса величественны и разнообразны; но тропическіе, безъ сомнѣнія, представляютъ гораздо больше величія и разнообразія. *Александръ фонъ-Гумбольдтъ* (¹) превосходно описалъ эти лѣса; съ ними познакомили насъ также: *v. Martius, Pöppig, Richard Schomburgk* и другіе путешественники. *Trémaux* (²), въ описаніи по-

(1) A. v. Humboldt: *Ansichten der Natur*. Bd. 1 и 2.

(2) Trémaux voyage au Soudan oriental et dans l'Afrique septentrionale.

слѣднаго своего путешествія, говорить о лѣсахъ средней Африки; изъ этого, конечно еще не мпогимъ извѣстнаго сочиненія, украшеннаго превосходными лѣсными ландшафтами, я заимствую слѣдующее описаніе дѣвственнаго лѣса на берегу Синей рѣки.

По словамъ Trémaux, « Сеннаръ не есть сплошной лѣсъ, но огромная площадь, состоящая изъ лѣса и бесплодныхъ, пустынныхъ степей. Самый лѣсъ, смотря по свойству почвы и мѣстоположенію, имѣетъ весьма различный видъ. Разбросанныя кустарничья группы аравійской акаціи (*Gummibaum*), чернаго бразильскаго дерева (*Melanoxylon*) и многихъ видовъ колючихъ акацій, большею частию скудныхъ листвою, распространяются по неизмѣримой волнообразной плоскости Сеннара. Прекрасный высокоствольный лѣсъ встрѣчается въ особенности по низменностямъ рѣчнаго побережья, и вообще тамъ, гдѣ почва влажна впродолженіе всего года. Путешественникъ видѣлъ постепенный переходъ отъ такого тропическаго низкоствольника къ тропическому высокоствольному лѣсу. Между тѣмъ какъ низкій, колючій кустарникъ покрывалъ возвышенности, находящіяся вблизи рѣки, съ постепеннымъ пониженіемъ почвы, лѣсъ становился непрерывнѣе, низкій кустарникъ уступалъ мѣсто болѣе высокимъ деревьямъ, лѣсъ становился выше, чаще и, наконецъ, дѣлался страшно-густымъ. Путешественникъ очутился подъ листовымъ сводомъ, оживленнымъ присутствіемъ разныхъ животныхъ, между множествомъ древесныхъ стволовъ и вьющихся растений, которыя, изгибаясь и перевиваясь, группировались безконечнымъ образомъ. Часто путь заграждался валомъ изъ густо-переплетшихся деревьевъ или упавшими отъ старости и тлѣющими стволами. На высотѣ 4 — 5

метровъ листва была такъ густа, что сквозь ее едва проникало нѣсколько солнечныхъ лучей. Въ такомъ мрачномъ высокоствольномъ лѣсу заглушается всякая растительность; здѣсь нѣтъ ни кустовъ, ни кустарника, но здѣсь приходится блуждать по лабиринту ходовъ, составленныхъ изъ перевившихся деревьевъ. Сцена измѣняется ежеминутно; здѣсь кричитъ стадо обезьянъ, гонящихся одна за другою по вѣтвямъ; тамъ шумно поднимается изъ своего убѣжища стая перловыхъ цесарокъ; а между тѣмъ почва дрожитъ подъ ступнею громаднаго слона; тамъ и сямъ ползають отвратительныя пресмыкающіяся. При закатѣ солнца, мириады разныхъ животныхъ спѣшатъ къ берегу рѣки. Безчисленное множество горлицъ съ крикомъ кружится надъ головою путешественника; газели, антилопы и шакалы пробѣгаютъ мимо. Ночью, дикіе звѣри оставляютъ свои логовища, иногда и днемъ глаза ихъ скверкають сквозь чащу, и слышится то короткій, пронзительный крикъ гіены, то страшное рыканіе льва».

По словамъ Трѣмаухъ, многія деревья въ этихъ лѣсахъ лишаются весною листьевъ, развивающихся вновь съ наступленіемъ периодическихъ дождей; на другихъ же деревьяхъ, какъ и на нашихъ хвойныхъ, листья остаются въ продолженіе цѣлаго года. Различныя пальмы и баньяновое дерево (*Ficus indica* L), въ видѣ подпоръ опускающее свои сучья въ землю, дабы они давали корни, составляютъ живописныя группы. Боабабъ (*Adansonia digitata*) — этотъ слонъ въ растительномъ царствѣ, своею необыкновенною величиною превосходитъ всѣ прочія деревья; Трѣмаухъ видѣлъ стволы отъ 18 до 21 метр. въ обхватѣ; по словамъ его, близъ Rosseires, стоитъ стволъ, имѣющій 26 мет-

ровъ въ обхватѣ. Въ дуплѣ такого дерева, стѣнки котораго часто имѣють не болѣе 4 вершковъ толщины, легко могутъ помѣститься 200 человекъ. Боабабъ растетъ очень медленно; туземцы полагають, что такое огромное дерево можетъ существовать многія тысячулѣтія; стволъ его, съ ранняго возраста, становится дупловатымъ, засыхая внутри по мѣрѣ того, какъ получаетъ приростъ снаружи. На огромныхъ сучьяхъ этого дерева находятся только слабыя, время отъ времени засыхающія и опадающія вѣтки; съ декабря по июнь, оно стоитъ безъ листьевъ; съ наступленіемъ періодическихъ дождей появляются бѣлые его цвѣтки, а вскорѣ потомъ и листья (см. стр. 389).

Адансонъ видѣлъ на малыхъ островахъ св. Магдалины и на Зеленомъ мысѣ экземпляры боабаба (1) отъ 25 до 27 футовъ въ поперечникѣ, при 70 футахъ вышины, съ вершиною въ 170 футовъ окружности. Судя по рисункамъ *Tremaux*, это дерево, повидимому, тоже не достигаетъ значительной вышины, но онъ говоритъ, что боабабъ имѣеть весьма необширную вершину. По словрмъ *Perrottet* есть боабабы, имѣющіе 30 футовъ въ поперечникѣ и отъ 70 до 80 футовъ вышины. И такъ, стволъ боабаба превосходитъ своею толщиною даже громадную драцену (*Dracoen draco*), произрастающую въ Оротавѣ, которая, по измѣренію Алекс. фонъ-Гумбольдта (2), на разстояніи нѣсколькихъ футовъ надъ корнемъ, имѣеть 45 футовъ въ обхватѣ, вышиною же она нѣсколько больше 65 футовъ.

Изъ семейства Молочайныхъ (*Euphorbiaceæ*), встрѣ-

(1) А. в. Humboldt, Ansichten der Natur Bd. 2, стр. 110.

(2) Тамъ же Bd. 2. стр. 104.

чающихся у насъ только въ видѣ травянистыхъ растений, въ тропическихъ странахъ имѣются древовидные представители. *Grémaux* видѣлъ на крутыхъ склонахъ и на хребтѣ перевозданной горы *Dag-Fog* одиночныя молочайныя деревья, издали уже обозначившіяся своими громадными, тяжелыми контурами; когда въ знойное время все засохнетъ, эти деревья зеленѣютъ по прежнему. Ихъ вершина, состоя изъ безлиственныхъ, густопереплетенныхъ вѣтвей, имѣетъ въ ширину около $7\frac{1}{2}$ до 8 метровъ; наибольшая вышина самаго дерева простирается до 8 метровъ. Древесина ствола и толстыхъ сучьевъ крѣпка; кора покрыта пробкою; на молодыхъ же вѣткахъ кора, оставаясь зеленою, замѣняетъ листья, какъ у кактуса. Весьма ядовитый сокъ, употребляемый туземцами для отравленія стрѣлъ, вытекаетъ изъ надрѣзовъ коры. Эти колоссальныя молочайныя деревья, по возвышенному положенію и по тѣни, которую доставляетъ густая ихъ вершина, составляютъ естественный бельведеръ, подъ которымъ негры собираются для игръ; но если негры остаются подъ тѣнію этихъ деревьевъ долѣе, то дѣлаютъ вокругъ дерева соломенный навѣсъ, для предохраненія себя отъ зловреднаго испаренія дерева. *Grémaux* принимаетъ упомянутое молочайное дерево за *Euphorbia canariensis*; *Euphorbia mamillaris*, распространенная въ той же странѣ, по его мнѣнію, не достигаетъ, кажется, такой величины. Изъ семейства Кактусовыхъ въ тропическихъ странахъ тоже встрѣчаются растенія съ громадными безлиственными стволами (1).

По единодушному отзыву всѣхъ путешественниковъ,

(1) A. V. Humboldt, *Ansichten der Natur*. Bd. II. стр. 178.

тропическій лѣсъ характеризуется въ особенности разнообразіемъ деревьевъ и кустарниковъ, тогда какъ наши лѣса состоятъ только изъ одной или немногихъ древесныхъ породъ, произрастающихъ сплошно; уже поэтому, тропическій лѣсъ долженъ казаться инымъ; въ общихъ же чертахъ, по рассказамъ *Tremaux*, онъ сходенъ съ нашими лѣсами; такъ на пр. и въ тропическихъ странахъ, подъ густымъ высокоствольнымъ лѣсомъ не растетъ никакой кустарникъ. По словамъ *А. Фонъ-Гумбольдта*, непроницаемость настоящаго первобытнаго лѣса зависитъ гораздо болѣе отъ кустарника, нежели отъ вьющихся лианъ; сильное дѣйствіе солнечныхъ лучей, падающихъ подъ тропиками вертикально, безъ сомнѣнія, отчасти благоприятствуетъ роскошной растительности; высокія, толстыя деревья отдѣльными группами возвышаются надъ кустарникомъ, какъ въ нашихъ среднихъ лѣсахъ; если бы эти деревья стояли тѣснѣе между собою, но имѣли болѣе рѣдкую листву, то и подъ ними могъ бы расти кустарникъ. По словамъ *А. Фонъ-Гумбольдта* (1), при источникахъ Ориноко, подъ высокими деревьями вѣтви часто переплетаются между собою до того, что даже черный ягуаръ (порода тигра) не можетъ рыскать по землѣ, но принужденъ, къ ужасу обезьянъ, жить на деревьяхъ.

Въ полуденной Америкѣ лѣса все болѣе и болѣе исчезаютъ отъ топора фермеровъ, которые превращаютъ плодородную лѣсную почву въ пажити. Въ тропическомъ дѣвственномъ лѣсу, влѣдствіе тѣнныя его же собственныхъ растений, покрывающихъ почву и сохраняющихъ въ ней влажность, должно постепенно на-

(1) *A. v. Humboldt Ansichten der Natur. Bd. 1. стр. 327,*

накапливаться множество превосходного перегноя, от которого лѣсъ долженъ съ каждымъ годомъ расти роскошнѣе. Гдѣ подобный лѣсъ корчуетъ, что конечно сопряжено съ большими трудностями, тамъ должна получиться чрезвычайно плодородная пашия, на которой втеченіе многихъ лѣтъ, безъ удобренія, можно собирать обильнѣйшія жатвы. Мы уже видѣли, что и паши лѣса улучшаютъ почву. Деревья съ густою листвою гораздо полезнѣе для почвы, нежели древесныя породы, скудно одѣтыя листьями; первыя, своею тѣнью, сохраняютъ въ почвѣ влажнѣе, способствующую химическому измѣненію составныхъ частей почвы; кромѣ того, ежегодно опадающая, легко перегнивающая листва листовыхъ деревьевъ не только возвращаетъ почвѣ взятыя у нея неорганическія вещества, но еще доставляетъ ей богатый источникъ перегноя. Черная лѣсная почва почитается садоводами за самую плодородную.

Какъ тропическій лѣсъ въ настоящее время валится подъ рукою фермера, такъ точно и Германскіе лѣса пали уже съ незапамятнаго времени; корысть и безтолковость, перѣдко то и другое вмѣстѣ, отчасти опустошили эти лѣса безъ малѣйшаго соображенія; покатоности горъ, теперь голыя и лишенныя почти всякой растительности, были некогда покрыты лѣсомъ. Съ уменьшеніемъ лѣсовъ, ежегодно возвышалась цѣна на древесные матеріалы; недостатокъ въ немъ постепенно становился ощутительнѣе. Важное значаніе лѣса въ климатическомъ отношеніи сознается все больше и больше; вмѣсто того, чтобы истреблять лѣса огнемъ и топоромъ, какъ это дѣлалось прежде, теперь начали его беречь и разводить вновь, и такимъ образомъ лѣсоводство стало важною отраслію государственнаго

хозяйства. Да послужить Германія спасительнымъ урокомъ для Американскихъ фермеровъ; пусть берегутъ они свои лѣса, пока еще не поздно, пусть не сводятъ ихъ безразсечно, увлекаясь минутною выгодой, но думаютъ и о будущихъ послѣдствіяхъ.

Для разведенія или для возобновленія лѣса служатъ питомники, въ которыхъ производятся посѣвы и воспитываются молодые деревца; смотря по древесной породѣ, деревцамъ дается болѣе открытое или отѣненное положеніе, а также болѣе легкая или тяжелая почва. Молодые дубки и березы требуютъ болѣе открытаго положенія, нежели молодые пихты, ели и буки; равнымъ образомъ, и сосна любитъ открытое мѣстоположеніе. Деревца, достигнувъ извѣстной величины, пересаживаются; для ели и пихты этотъ періодъ наступаетъ обыкновенно съ третьяго до пятилѣтняго возраста; въ это время, оба деревца растутъ кустообразно, имѣя низкій, отъ основанія вѣтвистый стволъ. Молодые пихты и ели, въ первые годы невысоко поднимаясь отъ земли, легко заглушаются травою. Въ самомъ лѣсу, молодые деревца, особенно пихта, часто обгладываются дичью; поэтому питомники и заказники обводятся изгородами. Земляныя мыши наносятъ вредъ дубовымъ сѣянцамъ, объѣдая у нихъ находящіяся подъ землею сѣмядоли. При пересадкѣ, неоднократно повторяемой, каждая древесная порода требуетъ особеннаго за собою ухода. Сосна, требующая много свѣта, пересаживается въ довольно большихъ промежуткахъ; напротивъ пихта и ель, нуждающіяся до 10—12-ти лѣтняго возраста въ отѣненіи, высаживаются тѣснѣе, такъ что

10—20 лѣтній еловый заказникъ почти непроходимъ. Въ это время, слишкомъ полное насажденіе или прорѣживается само собою, вслѣдствіе засыханія худшихъ деревьевъ, или же въ немъ нарочно производятся проходныя порубки; если вслѣдствіе засохшихъ одиночныхъ деревьевъ образуются прогалины, то послѣднія возобновляются новыми сажанцами. Чистое насажденіе обыкновенно растетъ лучше, когда стоитъ часто. Прогалины, образовавшіяся въ еловникѣ отъ вѣтровала, очень опасны для лѣса, потому что такія мѣста опять легко посѣщаются бурей; эти прогалины съ трудомъ можно пополнить, потому что нельзя же пересадить сюда большихъ деревьевъ; основываясь на этомъ, ель должно разводить только тамъ, гдѣ ей нечего бояться вѣтра. Южные и юго-восточные вѣтры весьма губельны для Тюрингскаго лѣса, дѣйствуя притомъ изсушающимъ образомъ.

При лѣсоразведеніи и лѣсовозобновленіи должно обращать особенное вниманіе на мѣстныя обстоятельства, т. е. на условія почвы, мѣстоположенія и климата; нельзя, на пр. молодое деревцо перенести вдругъ изъ тучной почвы на тощую; напротивъ, нѣкоторыя растенія надобно бы приучать смолоду къ тощей почвѣ (?).

Порубка обыкновенно производится въ раннюю пору весны, когда лѣсъ еще не одѣлся листьями. Обыкновенно, дерево пилится на высотѣ двухъ футовъ отъ земли. Два работника могутъ въ короткое время свалить толстый столбтній сосновый или еловый стволъ. Пилою рѣжутъ стволъ примѣрно на столько, чтобы съ той стороны, куда должно упасть дерево, оставалась только $\frac{1}{8}$ или $\frac{1}{6}$ часть нераспиленной древесины; за тѣмъ, нѣсколько вколоченныхъ въ рѣзъ деревянныхъ клиньевъ довершаютъ паденіе ствола. Сначала

ла качается одна вершина дерева, постепенно наклоняясь книзу, по вотъ оно, какъ бы послушное притягательной силѣ земли, быстрѣе и быстрѣе летитъ внизъ и наконецъ падаетъ съ оглушительнымъ трескомъ, разбрасывая по сторонамъ свои сучья и вѣтки. Въ полномъ насажденіи, порубка производится обыкновенно съ одной стороны, при чемъ деревья валятъ рядами; производя порубки по крутизнамъ, деревья валятъ внизъ; въ среднемъ лѣсу обращаютъ особенное вниманіе на направленіе, въ которомъ должны падать стволы, не повреждая молодого подроста.

Обыкновенно сваленный стволъ немедленно очищается отъ коры, сдирающейся легче весною; тогда стволъ высыхаетъ, не пуская побѣговъ, что случится, если не снята съ него кора; слѣдовательно въ его древесинѣ и корѣ остаются тѣ вещества, которыя въ противномъ случаѣ пошли бы на образованіе молодыхъ побѣговъ; равнымъ образомъ, не заведутся теперь и короѣды, охотно гнѣздящіяся въ валежинахъ между древесиною и корою. Въ свѣжесваленныхъ сосновыхъ, еловыхъ и пихтовыхъ стволахъ заболонь бываетъ сочна перѣдко до двадцатаго годичнаго слоя древесины, считая снаружи внутрь; у сосны и ели изъ этой заболони сочится смола. Древесина, быстро ссыхаясь, трескается съ болѣею или меньшею силою, чаще всего по направленію сердцевинныхъ лучей.

Если желаютъ знать возрастъ сваленнаго дерева, по счету годичныхъ слоевъ на пнѣ, то надобно при считать нѣсколько лѣтъ въ томъ случаѣ, когда дерево спилено на два фута отъ земли; число лѣтъ, какое надобно присчитать, измѣняется, смотря по древесной породѣ. Для деревьевъ, сильно растущихъ вверхъ въ первые годы, на пр. для сосны, слѣдуетъ

присчитать немного, можетъ быть отъ 4 до 5 лѣтъ; напротивъ, для пихты и ели, которыя только съ 10 или 12 года растутъ въ вышину, надобно прибавить по крайней мѣрѣ 10 или 12 лѣтъ. Но, такъ какъ не всякое дерево растетъ съ одинаковою силою, то никогда не лѣзя съ положительною вѣрностію опредѣлить возрастъ ствола по годичнымъ слоямъ его древесины; напротивъ, можно совершенно вѣрно опредѣлить, сколько лѣтъ сучку или вѣткѣ, сосчитавъ годичные ихъ слои.

Часто слышится шелестъ на самой маковкѣ пихты (это бываетъ въ такъ называемомъ высшемъ Тюрингскомъ лѣсу: въ Катцгютте, Вейгаузѣ и Игельсгибѣ и проч.); можно подумать, что тамъ возится векша, но вмѣсто нея, на страшной высотѣ, видится человекъ;— это «*Kustelnsteiger*», который, съ удивительною ловкостію, карабкается съ одной вѣтки, съ одного дерева на другія, обрывая пихтовья шишки (*Kusteln*). Смѣлость этихъ людей доходитъ до того, что они, сидя на маковкѣ высокой пихты, растущей не въ чистомъ насажденіи, раскачиваютъ дерево до тѣхъ поръ, пока оно своими вѣтвями не приблизится къ вершинѣ другой пихты, тогда, одинъ прыжокъ, и смѣльчакъ качается уже на другомъ деревѣ.

Между тѣмъ въ долинѣ то раздается стукъ на лѣсопильнѣ и на желѣзномъ заводѣ, то вьется бѣлый дымъ изъ скрытаго угольнаго костра; насталъ день, въ который позволено набирать дровъ въ лѣсу, и вотъ мужчины и женщины, съ разными тачками и плетушками, спѣшатъ въ лѣсъ по дрова.

Въ лѣсу проявляется во всея величій производительная сила природы, ея содѣйствіемъ сложилось гро-

мадное дерево , возносящее тысячу вѣтвей къ небу , явились, едва примѣтные для глаза, мохъ и грибъ на этомъ деревѣ. Ею развиваются почки, развертываются цвѣтки, зрѣетъ плодъ и пророскаетъ сѣмя; ею же вызывается каждое животное въ лѣсу, отъ оленя и т. д. до муравья. Хвалебную пѣснь поютъ ей птички въ древесныхъ вѣтвяхъ, а трепещущіе листья и журчащій ручеекъ — вторятъ этому напѣву. Тамъ , гдѣ все восхваляетъ природу, долженъ быть и человѣкъ; невѣдомое чувство влечетъ его въ лѣсъ, чтобы въ умирительно-торжественномъ настроеніи , вознести благодареніе Великому Творцу Вселенной.

Г Л А В А XI.

ЛѢСЪ И ЕГО ЗНАЧЕНІЕ.

Имѣеть ли важность лѣсъ?—Это вопросъ излишній; куда мы ни посмотримъ, вездѣ встрѣчаемъ лѣсныя произведенія: наши жилища, наша утварь, наши корабли, наши желѣзныя дороги, даже наши рудоконни не существовали бы, если бы не было лѣсу. Если бы не было его въ настоящее или прошедшее время, то мы замерзли бы отъ зимней стужи, мы не могли бы пользоваться пищею, которая только съ помощію огня дѣлается съѣдобною; мы не знали бы силы пара и не могли бы помощію ея летать, какъ по вѣтру, въ дальнія страны и за моря.

Прогрессъ въ культурѣ тѣсно связанъ съ лѣсоводствомъ, а между тѣмъ эта же культура была, да еще къ сожалѣнію иногда бываетъ и теперь, болѣе всего гибельна для лѣса. Въ Германіи, гдѣ прежде было столько частыхъ дубовыхъ и буковыхъ лѣсовъ, теперь только кое-гдѣ можно встрѣтить хорошіе лѣса. Что пользы въ сыпучемъ пескѣ, какая прибыль отъ пусто-порожныхъ земель? Сколько выгодъ могли бы доставить лѣса, сведенные въ былое время, по невѣжеству или корысти? Недостаткъ въ лѣсѣ становится годъ

отъ году ощутительнѣе, цѣны на лѣсной матеріалъ все возвышаются. Каменный и бурый уголь не нарастаетъ вновь; торфяной пластъ въ болотахъ едва замѣтно возобновляется; но допустимъ даже, что они могли бы еще на тысячелѣтіе снабдить насъ топливомъ, все же этотъ источникъ долженъ когда нибудь изсякнуть. Если наши современники, полагаясь на открытіе новыхъ залегацій угля, думаютъ легкомысленно расточать дары природы, то пусть продолжаютъ истреблять лѣса, безъ заботы о провозрожденіи новыхъ, суля такимъ образомъ своему потомству горе и нищету, и за то навлекая на себя его справедливое негодование.

Лѣса имѣютъ непосредственное вліяніе на благосостояніе народовъ; отъ нихъ болѣею частію зависятъ климатъ, защищенное положеніе, влажность и плодородіе почвы. Въ природѣ все имѣетъ взаимную связь, элементы находятся въ непрерывномъ круговращеніи. Растеніе всасываетъ изъ атмосферы углекислоту и другія газообразныя и парообразныя вещества, которыя или выдохнуты животными или образовались при тлѣніи органическихъ веществъ; съ другой стороны, это же растеніе испаряетъ въ атмосферу кислородъ, необходимый для жизни животныхъ. Дерево, съ его зелеными листьями и вѣточками, представляетъ для воздуха обширную всасывающую и испаряющую поверхность; оно усваиваетъ углеродъ углекислоты, вырабатывая изъ него древесину, крахмалъ и т. д. Лѣсъ, представляющій несравненно большую всасывающую поверхность, нежели лугъ и пашня, гораздо больше, чѣмъ они, всасываетъ изъ атмосферы упомянутыхъ веществъ; точно въ такой же соразмѣрности онъ испаряетъ въ атмосферу больше

кислорода. По этому-то, влияніе лѣса на химическій составъ земной атмосферы весьма важно.

Съ лиственныхъ деревьевъ ежегодно облетаетъ листва; даже хвойныя теряютъ свои игольчатые листья, хвою, по прошествіи опредѣленныхъ лѣтъ. Часть неорганическихъ веществъ, всосанныхъ древесными корнями изъ почвы, возвращается ей въ видѣ листвы и хвои, органическія же начала листвевъ доставляютъ землѣ обильный источникъ перегноя. Подъ тѣнію лѣснаго покрова почва сохраняетъ свою влажность, тѣніе, между тѣмъ, распространяется все больше, возникаетъ слой мха и такимъ образомъ черноземный пластъ въ лѣсу увеличивается годъ отъ году.

Вода составляетъ самую необходимую жизненную потребность для всѣхъ растений и животныхъ; безъ воды не можетъ быть органическаго всасыванія (эндосмоса), безъ этого—невозможна жизнь. Лѣсъ поглощаетъ изъ атмосферы много влажности, но онъ столько же испаряетъ ея. Лѣсистыя страны обыкновенно отличаются влажною атмосферою; здѣсь бывають дожди и благотворная роса. Какъ громовой отводъ притягиваетъ грозовыя облака, такъ точно лѣсъ привлекаетъ къ себѣ дождевыя тучи, освѣжающія не только его, но и сосѣдственныя поля; вблизи лиственного лѣса почти всегда встрѣчаются плодородныя пашни. Роса есть осажденіе водяныхъ испареній изъ земной поверхности; дабы могла образоваться роса, нужно, чтобы земная поверхность испаряла воду. Тошій песокъ, обнаженная скала испаряють влажность только въ малой степени, потому ихъ не можетъ освѣжать роса; лѣсъ, представляющій обширную испаряющую поверхность, освѣжаетъ росою въ значительной сте-

пени и собственную почву и соседнія земли; на почвѣ, занятой частымъ высокоствольнымъ лѣсомъ, замѣтно менѣе росы, нежели на лугу, лежащемъ среди лѣса; въ высокоствольномъ лѣсу почва нагрѣвается дневнымъ солнцемъ менѣе, а потому и менѣе охлаждается ночью отъ лучеиспусканія. Влажные слои атмосферы, висящіе надъ лѣсомъ, разстилаются туманомъ по долинамъ въ тихій прохладный вечеръ, а на утро—роса жемчужно блеститъ на лугу и освѣжаетъ пашню. Подобно морскимъ испареніямъ у побережьевъ моря, лѣсныя испаренія внутри материка увлажняютъ почву и тѣмъ содѣйствуютъ ея плодородію.

Большая часть рѣкъ беретъ свое начало изъ лѣсистыхъ горъ. Лѣсъ сохраняетъ влажность въ странѣ, онъ поддерживаетъ рѣки, питая ихъ источники, которые высыкаютъ въ пустыни. Величественные рѣчные потоки Сѣверной Америки пробѣгаютъ дѣвственные лѣса; спрашивается, будутъ ли они все также плодородны по истребленіи этихъ лѣсовъ? Вѣтры дуютъ повсюду; какая польза для сухаго, тощаго песка, если на него и прольется темный дождь? вода, съ жадностію впитанная такою почвою, столь же быстро изъ нее испарится; здѣсь недостаетъ растеній, которыя задержали бы эту влагу; вообще, только немногія растенія успѣшно произрастаютъ на тощемъ пескѣ, потому что только немногія изъ нихъ могутъ надолго удерживать въ себѣ влагу. Кактусы и безлистные молочаи суть почти единственные представители тропической пустынной флоры. Нашъ *волоснецъ песчаный* (*Elymus arenarius*) растетъ на безплодномъ сыщучемъ пескѣ и укрѣпляя его своими ползучими корнями, уже очень полезенъ въ этомъ отношеніи. Это растеніе указываетъ на возможность покрыть постепенно даже

бесплодные пустыри новымъ растительнымъ покровомъ.

Какъ скоро снѣгъ и ледъ, зимнею порою оковавшіе горы, начнутъ таять отъ весенняго солнца, то горные потоки, собираясь вмѣстѣ, могущественно низвергаются въ долину, и рѣки вздуваются мгновенно. Если гора лѣсиста, если потоки льются по плодородной землѣ, то большая часть тающего снѣга, лежащаго на деревьяхъ или подъ ними, всасывается и удерживается рыхлымъ растительнымъ слоемъ почвы; между тѣмъ какъ тамъ, гдѣ земля не вбираетъ въ себя снѣга, онъ увеличиваетъ половодіе рѣкъ. Съ тѣхъ поръ, какъ лѣса истреблены или непомѣрно изрѣжены, весеннія наводненія рѣкъ стали гибельнѣе прежняго. Ужасы опустошительныхъ разливовъ Роны въ послѣдніе годы, безъ сомнѣнія, зависятъ отчасти отъ истребленія лѣсовъ.

Гора, стѣна, лѣсъ даютъ защиту отъ вѣтра. Высокоствольный лѣсъ, защищая отъ вѣтра, въ иной мѣстности приноситъ большую пользу; за тѣнью такого лѣса успѣшно нарастаютъ молодые лѣсные деревца (подростъ), даетъ обильные урожаи пашня; онъ останавливаетъ дальнѣйшее передвиженіе легучаго песка, умѣряетъ вредное вліяніе иссушающихъ вѣтровъ, и наконецъ, даетъ тѣнь и прокладу.

По всему этому, нельзя больше сомнѣваться въ благотворномъ вліяніи лѣсовъ на атмосферическое состояніе какой либо мѣстности; степень здоровья людей и животныхъ, а также успѣшное развитіе растений въ данной странѣ зависятъ отъ ея атмосферическаго состоянія; иная опустошительная болѣзнь, которую мы и не знали прежде, можетъ быть, находится въ связи

съ измѣненіемъ атмосферы, происшедшимъ вслѣдствіе уменьшенія лѣсовъ (22).

Плодоносію почвы находится, какъ мы уже видѣли, подъ влияніемъ лѣсовъ, лѣсъ благоприятствуетъ, въ большей или меньшей степени, образованію перегноя, росы и дождя; онъ ограничиваетъ весеннія наводненія рѣкъ, умѣряетъ влияніе вредныхъ вѣтровъ, возвышаетъ производительность луговъ и пахатыхъ участковъ. Замѣчательная плодородность нѣкоторыхъ странъ, безъ сомнѣнія, зависитъ отчасти отъ сосѣдства лѣсовъ; черноземная почва изъ-подъ расчищеннаго лѣса сама по себѣ составляетъ отличную пашню.

Лѣсоводство и полеводство очень легко могутъ существовать вмѣстѣ; гдѣ успѣшно произрастаетъ лѣсъ, тамъ часто бываетъ невозможно устроить пашню. На склонахъ нѣкоторыхъ геогностическихъ формацій или на слишкомъ значительныхъ высотахъ нельзя съ выгодою заниматься полеводствомъ, но можно разводить лѣса. Многія высоты, въ настоящее время едва покрыты скудною растительностію, нѣкогда красовались лѣсомъ: по мѣрѣ уничтоженія тѣни и лѣсной защиты, исчезалъ и черноземный пластъ почвы, образовавшійся подъ ними; при каждомъ ливнѣ, который размывалъ и увлекалъ внизъ растворенныя питательныя вещества, земля становилась все хуже, такъ что наконецъ на ней ничего не родится. Если бы, въ этомъ

(22) Moreau de Jonnes въ своемъ интересномъ, но слишкомъ пространномъ сочиненіи: «*Исслѣдованія объ измѣненіяхъ, послѣдовавшихъ отъ истребленія лѣсовъ*», доказываетъ важное влияніе лѣса на атмосферическое состояніе. По его мнѣнію, лѣсъ измѣняетъ температуру страны, обуславливаетъ частые дожди и влажность въ атмосферѣ, поддерживаетъ источники и рѣки, защищаетъ отъ вѣтра, улучшаетъ воздухъ и возвышаетъ плодоносіе почвы. Все это подкрѣпляется многими статистическими данными.

случаѣ, шли рациональнымъ путемъ, оставивъ лѣсъ на томъ мѣстѣ, гдѣ ему слѣдовало быть, то можно было бы и впредь пользоваться всѣми выгодами, какія онъ доставляетъ.

Мы столь же мало можемъ обойтись безъ пашни, какъ и безъ лѣсу; конечно, послѣдній доставляетъ кормъ животнымъ, на пр. желуди и буковые орѣшки идутъ на откармливаніе свиней; но онъ не даетъ пищи человѣку. Поэтому, совершенно основательно — рубить лѣсъ тамъ, гдѣ нѣтъ нужды въ пашнѣ, и гдѣ послѣдняя дѣйствительно можетъ давать хорошіе урожаи; но эти лѣсныя порубки никогда не должны выходить за предѣлы дѣйствительной необходимости; одна временная выгода никогда не должна руководить вырубкою лѣса; никогда не слѣдуетъ дѣлать этого тамъ, гдѣ не можетъ успѣшно произрастать хлѣбъ; если же лѣсная порубка уже предпринята на такомъ мѣстѣ, то должно постоянно заботиться о возрощеніи новаго лѣса.

Лугъ и поле, засѣянное то хлѣбомъ, то кормовыми злаками, дѣйствуютъ на почву и атмосферу, какъ и всякій растительный покровъ, и они улучшали бы почву, если бы съ нихъ не снимали каждый годъ произведеній. Жатвы берутъ у почвы минеральныя и органическія вещества, между тѣмъ какъ лѣсъ, вслѣдствіе листопада, обогащается органическими началами; пашню надобно удобрять, лѣсъ же утучняется самъ собою. Хотя лугъ, пашня и кормовое поле дѣйствуютъ на измѣненіе атмосферы также какъ и лѣсъ, но всасывающая и испаряющая поверхность послѣдняго несравненно больше; слѣдовательно, въ этомъ отношеніи пашня и кормовое поле не могутъ стать въ уровень съ лѣсомъ; притомъ же, они не отбѣляютъ почвы, не удерживаютъ влаги

и вообще не измѣняютъ веществъ въ такой степени, какъ лѣсъ.

Привести полеводство и лѣсоводство въ правильное соотношеніе, сообразное почвеннымъ и климатическимъ условіямъ страны, есть, безспорно, одна изъ самыхъ трудныхъ, но величайшихъ задачъ государственнаго хозяйства въ полномъ смыслѣ слова; отъ этого, болѣе или менѣе, можетъ зависѣть благосостояніе страны.

Иная, въ настоящее время неплодная страна была, можетъ быть такою и прежде. Въ Сагарѣ не было, безъ сомнѣнія, растительности съ тѣхъ поръ, какъ по ней дуетъ и наноситъ песчаные холмы Сирокко; другія же страны, нынѣ похожія на пустыни, вѣрно были покрыты прежде лѣсомъ. Въ необозримыхъ степяхъ и обнаженныхъ нагорныхъ странахъ средней и южной Азіи еще и теперь находятъ признаки давно исчезнувшихъ лѣсовъ. Діодоръ Сицилійскій упоминаетъ объ одномъ преданіи, по смыслу котораго нѣкое страшное, огонь извергающее животное, Алкисъ (лось) прибѣжало во Фригію и зажгло здѣсь лѣса; чрезъ Таврскія горы оно распространило пожаръ въ Индію; возвратясь моремъ въ Феникію, оно зажгло Ливанскіе лѣса и, рыская по Египту и Ливіи, пустилось въ западныя страны. Истребивъ лѣса вокругъ Кераунія (горнаго хребта), и испечеливъ всю область (Эпиръ), это животное было, наконецъ, умерщвлено Минервою. Преданіе рѣдко бываетъ безъ всякаго основанія; такъ точно и въ этомъ случаѣ, рѣчь идетъ о необъятныхъ страшныхъ пожарахъ, происшедшихъ, конечно отъ неизвѣстной намъ причины. Безотвѣтное животное, лось, бѣжало изъ пылавшихъ лѣсовъ, и вотъ его тотчасъ признали за виновнаго въ пожарахъ, такъ точно, какъ еще и въ наше время часто смѣши-

вають слѣдствіе и причину; такъ на пр. грибъ въ больномъ картофелѣ принимается за виновника болѣзни, которой онъ никогда не производилъ. Подобные пожары производили и позже въ различныхъ странахъ ужасающія, несмѣтная опустошенія. Баронъ де-Боль (¹) описываетъ истребленіе лѣсовъ, произведенное Турками и Французами въ Алжирѣ, непосредственнымъ слѣдствіемъ котораго была ошутительная нужда.

По свидѣтельству Цезаря (²) и другихъ Римскихъ писателей, Германія некогда была покрыта необозримыми лѣсами; по сказаніямъ Геродота и Фукидида, тоже самое можно сказать о Греціи, Италіи, Испаніи, Франціи и Англіи. Діодоръ (³) говоритъ, что Испанія была опустошена лѣсными пожарами на большемъ протяженіи; южныя ея провинціи, еще во времена Римскаго владычества, изобиловали лѣсомъ; теперь же, по словамъ новѣйшихъ путешественниковъ, въ этой странѣ только морскіе берега сохранили еще лѣсъ, во внутреннихъ же областяхъ лежатъ большею частію сухія бесплодныя земли, поросшія лавалою и розмариномъ. Пелопонезскіе лѣса выжжены или опустошены Али-пашею, отчего произошла засуха, неурожай и голодъ. Повсюду, даже въ Даніи и Швеціи, слышны жалобы на уменьшеніе площади лѣсовъ, даже Американскіе лѣса, сколько извѣстно (⁴), уже значительно поубавились, вслѣдствіе безразсчетовъ.

(1) L'Algérie par le Baron de Baudé. Paris, 1841.

(2) Caesar de bello Gallico. VII. 10. Tacitus de moribus Germ. 28. 30. Plinius hist. nat. XVI. 1. и т. д.

(3) Diodor Sic. V. 35.

(4) Raport of the British Association.

ной лѣсной торговли. Русскія степи, при отличнѣйшей почвѣ, безлѣсны.

И въ Тюрингскомъ лѣсу цѣны на лѣсной матеріалъ возвышаются, а потому лѣсное управленіе позволяетъ порубку только для самонужнѣйшихъ потребностей, тщательно заботясь о рациональномъ лѣсовозобновленіи; на здѣшніе литейныя и другіе заводы идутъ исключительно дрова, а потому послѣднихъ требуется много; для горнаго дѣла нужно ихъ тоже немало; притомъ же, въ дурно складенныхъ печахъ и въ легкихъ, сквозящихъ жилищахъ сожигается дровъ больше, нежели сколько бы ихъ требовалось при надлежащемъ устройствѣ сказаннаго. Всякаго рода своевольства, производимыя въ лѣсахъ, увеличиваютъ зло еще больше. И такимъ образомъ лѣсъ исчезаетъ годъ отъ году, такъ что настаетъ крайняя необходимость подать ему руку помощи.

Но какъ же это сдѣлать? — Должно, во-первыхъ, приложить попеченіе о лѣсахъ, охраняя ихъ, во-вторыхъ заботиться о рациональномъ ихъ возобновленіи и, въ-третьихъ, возвращать новые лѣса.

Рубить лѣсъ должно только тогда, когда имѣется въ немъ надобность, или когда это полезно для самаго лѣса. Деревья еще незрѣлыя, не достигшія наибольшаго прироста древесной массы, должно рубить только въ случаѣ крайней нужды; напротивъ того, надобно рубить насажденія съ старыми деревьями, какъ скоро послѣднія не даютъ больше прироста; потому что въ этомъ случаѣ древесная масса не умножается, качество ея не улучшается, а почва, занятая перестойными деревьями, могла бы съ большою выгодною производить молодой лѣсъ.

Возрощеніе и охрапеліе лѣсовъ нуждаются въ лѣсныхъ узаконеніяхъ. Вывозка изъ лѣса листвы и мха ни подъ какимъ видомъ не должна быть допускаема; сборъ сухаго валежника самъ по себѣ не вреденъ; для среднихъ и хвойныхъ лѣсовъ весьма вредно обрѣзываніе вѣтокъ и сгребаніе хвои, идущихъ для подстилки на скотные дворы.

Вырубая деревья, должно, въ то же время заботиться объ ихъ возобновеніи; смотря по роду насажденія и по его положенію, выбираются какъ способы порубокъ, такъ и способы лѣсовозобновенія. Въ низкоствольномъ и среднемъ лѣсныхъ хозяйствахъ пни оставляются обыкновенно въ землѣ, послѣ они уже сами собою способствуютъ лѣсовозобновенію; въ высокоствольномъ хозяйствѣ пни вырываются, послѣ чего новый лѣсъ возращается или самосѣвомъ или посадкою. Каждый лѣсничій долженъ знать, по какому направленію надобно вести порубку; всегда слѣдуетъ располагать этимъ такъ, чтобы подъ защитою оставшихся на корнѣ деревьевъ молодой подростъ росъ успѣшно; при этомъ, разумѣется, обращается вниманіе на мѣстоположеніе относительно солнца и вѣтровъ.

При возращеніи новаго лѣса принимаются въ соображеніе не только почва, мѣстоположеніе и климатъ, но и способы лѣсоразведенія и порода дерева. На хорошей, защищенной почвѣ можно безъ большаго труда возростить новый лѣсъ; напротивъ того трудно, иногда даже невозможно, облѣснить мѣстность, которая, вслѣдствіе вырубки лѣса, или по другой какой причинѣ, обнажена и подвержена непосредственному неблагоприятному вліянію солнца и вѣтровъ. Въ этомъ случаѣ облѣсенію противудѣйствуютъ три обстоятель-

ства: 1) совершенный недостаток перегноя въ самой почвѣ и невозможность удобренія въ томъ случаѣ, если она лежитъ на значительномъ скатѣ, потому что удобреніе, доставленное, съ такими успліями наверхъ, будетъ вымываться при каждомъ ливнѣ; 2) совершенный недостатокъ тѣни лѣтомъ; молодыя растеньица, нуждающіяся въ отѣненіи, уже по одному этому никогда не могутъ успѣшно произростать на такихъ мѣстностяхъ; 3) вредное вліяніе холодныхъ вѣтровъ, особенно осенью и зимою.

Первое затрудненіе всего лучше, можетъ быть, устранится, если начать операцію, соображаясь съ родомъ почвы, разведеніемъ такихъ злаковъ или травянистыхъ растений, которые родятся на самой дурной почвѣ, образуя множество корней, препятствующихъ размыванію. Весьма вѣроятно, что послѣ многолѣтняго разведенія и подпахиванія этихъ, и подобныхъ имъ, неприхотливыхъ растений, напр. волоснеца песчаного (*Elymus arvensis*), а потомъ можетъ быть, эспарсета или мелунки, почва укрѣпится отъ сплетшихся въ ней корней и улучшится отъ такого зеленого удобренія; тогда можно уже сдѣлать опытъ надъ посадкою деревьевъ.

Сосна, береза, осина и бѣлесоватая ольха требуютъ много свѣта, выносятъ сильное дѣйствіе солнца, а потому ими слѣдовало бы начать облѣсеніе; когда онѣ составятъ средній лѣсъ, тогда подъ ихъ защитою можно сдѣлать попытку надъ разведеніемъ другихъ деревьевъ, напр. дуба, граба и т. д.

Пробовали, посредствомъ земляныхъ валовъ и досчатыхъ заборовъ предохранять молодыя древесныя плантаціи отъ вреднаго вліянія вѣтровъ; но рѣдко

достигали этимъ цѣли; должно выбирать такія древесныя породы, которыя выносятъ какъ вліяніе солнца, такъ и суровость климата; въ этомъ отношеніи сосна всего удобнѣе, произростая часто на голомъ пескѣ.

Не будучи собственно лѣсоводомъ, я могу только давать научныя намеки относительно возрожденія новыхъ лѣсовъ. Что по теоріи кажется основательнымъ, часто бываетъ неудобопримѣнимо въ практикѣ; послѣдняя должна испытывать то, что предлагаетъ первая. Нерѣдко опытъ блистательно оправдываетъ наши ожиданія; но часто не смотря на вѣрныя предположенія, онъ не удается или по неудобству исполненія, или по другимъ второстепеннымъ причинамъ. Природѣ предлагаютъ вопросы въ формѣ опытовъ; если вопросъ сдѣланъ *правильно*, то надобно ожидать *вѣрнаго* отвѣта.

Въ естествознаніи *все* зависитъ вообще отъ того, *какимъ* образомъ предлагаютъ вопросы. На *неправильный* вопросъ никогда нельзя ожидать *вѣрнаго* отвѣта. Каждый вопросъ *направленъ*, если онъ не исходитъ изъ совершенно вѣрныхъ несомнѣнно доказанныхъ фактовъ; невѣренъ и каждый выводъ, когда онъ не основанъ на такихъ фактахъ. Чтобы предлагать правильные вопросы по части растительной физиологіи, надобно, въ-первыхъ, основательно знать внутреннее строеніе и жизненныя условія растенія вообще, а во-вторыхъ, надобно умѣть выбрать вѣрные пути для разрѣшенія дажнаго вопроса. Каждый опытъ есть вопросъ, а результатъ опыта составляетъ отвѣтъ, который опять надобно объяснить себѣ, какъ должно. Обыкновенно изъ *одного* вопроса вытекаетъ *нѣсколько* или *много* дру-

гихъ; послѣдній вопросъ весьма часто приводитъ къ какому нибудь общему закону. Окончательный вопросъ, въ полномъ смыслѣ слова, можетъ быть такимъ только въ *такомъ случаѣ*, когда онъ вытекаетъ изъ основнаго закона.

Г Л А В А XII.

СТРОГАЯ ПОСЛѢДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЪ ПРИРОДѢ.

Безъ законовъ не возможенъ порядокъ, а безъ послѣдняго нельзя предположить существованія какого-либо государства. Природа есть самое большое государство съ точными, непреложными основными законами. Ископаемое, растительное и животное царства, которыя можно уподобить провинціямъ большаго государства, имѣютъ кромѣ этихъ общихъ основныхъ законовъ, еще другіе частные законы, сообразные съ ихъ обстоятельствами и жизненными условіями, и которые извѣстны намъ только отчасти.

Законы природы познаются только наблюденіемъ. Мы называемъ общимъ закономъ тотъ, который приложимъ ко *всѣмъ даннымъ случаямъ*. Чѣмъ старательнѣе доискиваемся мы причинъ явленій, чѣмъ тщательнѣе изучаемъ природу, тѣмъ понятнѣе для насъ основныя законы, и тѣмъ основательнѣе бываютъ научныя положенія; кажущіяся противорѣчія уничтожаются тогда сами собою. Одно умозрѣніе не ведетъ ни къ чему. Мы познаемъ все посредствомъ чувствъ, а потому опытъ есть краеугольный камень каждой науки.

Физическіе и химическіе основныя законы лежать въ основаніи существующаго. Законы паденія тѣлъ Ньютона имѣютъ *всеобщее* приложеніе; все неодушевленное подчинено простому химическому процессу. Но не смотря на то, законы природы обнаруживаются не вездѣ одинаково; въ живомъ организмѣ они уравновѣшиваютъ другъ друга (стр. 9). Кристаллъ образуется иначе, нежели растительная клѣточка; послѣдняя развивается опять иначе въ животномъ, чѣмъ въ растеніи.

Ископаемое царство безжизненно; здѣсь нѣтъ такой взаимной связи между химическими процессами и физическими явленіями; здѣсь можно указать на главную причину каждаго измѣненія матеріи. Большую часть соединений, встрѣчающихся въ природѣ, можетъ и человекъ приготовить искусственно, тогда какъ только одинъ Творецъ создаетъ животныхъ и растенія.

Ни животная, ни растительная клѣточка не образуются вслѣдствіе простаго химическаго процесса, но онѣ подчиняются ему немедленно по своемъ разрушеніи, исчезая отъ тлѣнія; весьма сложныя химическія соединенія, содержащіяся въ живомъ организмѣ, по смерти послѣдняго, разлагаются на многія простыя соединенія.

Химическія соединенія бывають тѣмъ плотнѣе, неразрывнѣе, чѣмъ меньшее число веществъ соединилось между собою; и напротивъ, тѣмъ рыхлѣе, разложимѣе, чѣмъ больше веществъ вошло въ соединеніе. Равнымъ образомъ, на большую или меньшую способность тѣлъ разлагаться имѣютъ вліяніе какъ свойства элементарныхъ веществъ, такъ и способъ ихъ соединенія. Фосфорная кислота, состоящая изъ фосфора и кислорода, неразложима даже въ калильномъ

жару; напротивъ, синильная кислота, состоящая изъ азота, углерода и водорода, уже отъ вліянія одного свѣта разлагается на нѣсколько новыхъ соединеній. Гремучекислыя соли, напр. соединенія гремучей кислоты съ окисью серебра или ртути, разлагаются весьма легко и притомъ съ ужаснымъ взрывомъ. Гремучая кислота состоитъ изъ азота, углерода, кислорода; это вещество, неизвѣстное въ природѣ, есть продуктъ, получаемый въ химическихъ лабораторіяхъ. Всѣ такъ называемыя тройныя и четверныя соединенія, состоящія изъ трехъ или четырехъ органическихъ элементовъ (азота, углерода, водорода и кислорода), и куда относятся синильная и гремучая кислоты, разлагаются съ большею или меньшею легкостью; изъ нихъ образуются новыя, простѣйшія соединенія.

Азотъ, играющій при этомъ главную роль, не встрѣчается въ минералахъ собственно, но составляетъ какъ бы переходный элементъ отъ мертваго къ одушевленному. Находясь во всѣхъ живыхъ организмахъ, онъ составляетъ, кажется, причину удобнѣйшаго разложенія; отъ взаимодѣйствія веществъ при химическихъ процессахъ, отчасти уравнивающихъ другъ друга, зависитъ жизнь, потухающая со смертію. Въ животномъ царствѣ азота содержится вообще больше, нежели въ растеніяхъ.

Изъ бѣлковинныхъ (азотистыхъ) веществъ внутри растительной клѣточки образуется ядро (Cytoblast) и азотистая плева, потомъ уже развиваются новыя клѣточки (стр. 22). Изъ углеродистыхъ соединеній, воспринятыхъ молодою растительною клѣточкою, содѣйствіемъ азотистой плевы, слагается оболочка растительной клѣточки, состоящая изъ клѣтчатки (водоуглеродистаго соединенія); итакъ развитіе раститель-

ной клѣточки обуславливается химическимъ процессомъ, или правильнѣе сказать, взаимодействіемъ многихъ химическихъ процессовъ.

Жизнь отдѣльныхъ клѣточекъ поддерживается непрерывнымъ обновленіемъ самыхъ разнообразныхъ химическихъ соединеній, при которомъ то образуются новыя, то разлагаются прежнія вещества; жизнь растенія обуславливается опять взаимодействіемъ различныхъ видовъ клѣточекъ (стр. 371)

Кажется, что въ химическихъ и физическихъ свойствахъ самой клѣточки заключаются условія для развитія новыхъ клѣточекъ. Въ растительномъ царствѣ извѣстенъ одинъ только родъ образованія новыхъ клѣточекъ, именно въ полости уже готовыхъ. Человѣкъ можетъ образовать кристаллы, но не клѣточки.

Жизнь начинается съ развитія клѣточки; животное и растенія состоятъ изъ клѣточекъ; изъ послѣднихъ образуются растительные и животные органы. По различію физическихъ и химическихъ свойствъ клѣточекъ, видоизмѣняется самая жизнь. Растительная клѣточка, уже вскорѣ по своемъ образованіи, сложена иначе, чѣмъ клѣточка въ животномъ организмѣ; первая требуетъ иныхъ химическихъ соединеній, измѣняя ихъ иначе, чѣмъ послѣдняя; только на границѣ животнаго и растительнаго царствъ природы трудно различить эти двоякаго рода клѣточки (стр. 16).

Изъ *одной* клѣточки рождается животное, изъ *одной* развивается растеніе (стр. 14). На томъ, какимъ образомъ въ этой первичной клѣточкѣ, и содѣйствіемъ ея, развиваются другія клѣточки, основывается различіе между болѣе и менѣе организованными животными и растеніями. Различныя клѣточки развиваются въ обоихъ царствахъ по опредѣленнымъ законамъ; каж-

дый видъ клѣточки имѣеть опредѣленное отправленіе. Присутствіе или отсутствіе и способъ развитія и группированія различныхъ видовъ клѣточекъ обуславливаютъ у растенія опредѣленные жизненные явленія, по этому послѣднія зависягъ, какъ у животныхъ, болѣе или менѣе отъ внутренней организаціи. Наружныя формы также обуславливаются естественнымъ отношеніемъ клѣточекъ между собою. Природа ни на шагъ не уклоняется отъ своихъ законовъ, какъ бы зная, что только ими охраняется постоянство формъ въ извѣстныхъ предѣлахъ.

Кто надлежащимъ образомъ слѣдитъ за развитіемъ растительнаго и животнаго зародыша, тому не кажется страннымъ, что изъ первичной клѣточки у растенія или животнаго (изъ яичка), всегда образуется растеніе или животное одного и того же вида. Это потому, что въ первичной клѣточкѣ имѣются всѣ условія для образованія многихъ клѣточекъ съ извѣстными свойствами; вновь развившіяся клѣточки опять образуютъ дочернія клѣточки съ опредѣленными же свойствами. По этому материнская клѣточка перваго поколѣнія клѣточекъ оказываетъ вліяніе на материнскія клѣточки другой генераціи; послѣднія дѣйствуютъ опять на материнскія клѣточки третьяго поколѣнія и т. д. Такимъ образомъ, вслѣдствіе опредѣленной индивидуальности первичной материнской клѣточки, должно мало по малу образоваться растеніе или животное съ совершенно отличительными свойствами. Притомъ же, всѣ явноразвивающіяся растенія и млекопитающія развиваются своей зародышъ въ особенномъ органѣ (въ зародышевомъ мѣшечкѣ или въ маткѣ), находящемся въ непосредственномъ соединеніи съ родовымъ растеніемъ или съ женскою особью животнаго. Посредствомъ

этого органа зародышу доставляются вырабатываемые для него соки, а съ тѣмъ вмѣстѣ передаются и особенности матери. Поэтому, помеси растений (Bastardpflanzen), происшедшія вслѣдствіе опыленія пылью сроднаго съ ними растенія, наследуютъ болѣе или менѣе поровну свойства обоихъ растительныхъ видовъ. Въ пыльцевой трубкѣ цвѣтка появляется первичная клѣточка зародыша, которую зародышевый мѣшокъ питаетъ и развиваетъ въ зародышъ.

Отъ черенка и прививки или отъ почки (глазка) выходитъ растеніе, которое еще въ большей степени наследуетъ особенности матери. Въ зачаткѣ почки уже содержатся всѣ главныя ткани, и такимъ образомъ въ ней положено уже основаніе къ индивидуальнымъ свойствамъ, развивающимся впоследствии все больше и больше. Сѣмя помеси часто приобретаетъ снова свойства то того, то другаго растенія, участвовавшаго въ его образованіи; при прививкѣ же глазкомъ всегда получается растеніе точно того же вида, отъ котораго взята почка, все равно, будетъ ли это помесь или чистый видъ. Подобныя явленія можно объяснить только правильнымъ взаимодействіемъ разнокачественныхъ клѣточекъ.

На растеніи лучше всего можно удостовѣриться въ правильномъ взаимодействіи разноименныхъ клѣточекъ, клонящихся къ опредѣленному цѣлямъ, потому что въ растеніи нѣтъ внутреннихъ органовъ питанія; растеніе, будучи проще устроено, чѣмъ животное, воспринимаетъ и выдѣляетъ изъ себя вещества на своей поверхности; его произведенія болѣею частию не похожи на произведенія животныя, потому что у него другія потребности и другой физикохимическій процессъ въ клѣточкахъ; растеніе болѣе нуждается

въ углеродистыхъ , а животное въ азотистыхъ питательныхъ веществахъ. Растеніе , выдѣляя больше кислорода , удерживаетъ въ себѣ болѣе углерода ; животное же больше вдыхаетъ кислорода , и больше выдыхаетъ углерода ; поэтому въ растеніи преобладаетъ обезкисленіе , а въ животномъ — окисленіе.

Растеніе образуетъ преимущественно водоуглероды , на пр. растительную клетчатку , крахмалъ , камедь , сахаръ и т. д. ; животное , только въ болѣзненномъ своемъ состояніи , на пр. при сладкой мочѣ , выдѣляетъ водоуглеродъ — сахаръ ; клетчатка найдена до сихъ поръ только у низшихъ животныхъ — асцидій , сальпинъ и губокъ. Содержаніе азота въ животномъ гораздо значительнѣе , нежели въ растеніи ; а потому жизненный процессъ совершается въ животномъ быстрѣе , чѣмъ въ растеніи ; поэтому же животныя , болѣе азотистыя ткани гниютъ скорѣе , нежели равныя съ ними по мягкости растительныя части. Грибы растутъ такъ скоро , вѣроятно , вслѣдствіе значительнаго содержанія азота , по той же самой причинѣ они и сгниваютъ скорѣе прочихъ растеній ; ихъ продукты по большей части не похожи на продукты болѣе развитыхъ растеній , не содержащихъ въ такой степени азота. Такимъ образомъ жизнь животного и растенія обусловлена химическими соединеніями ; она есть выраженіе , или какъ бы способъ проявленія опредѣленныхъ измѣненій этихъ веществъ.

Высшее растеніе имѣетъ троякаго рода сотканія , совершенно различныя по своему отправленію 1) Верхнеклеточное сотканіе , которое то воспринимаетъ питательныя вещества изъ воздуха , почвы и воды , то снова выдѣляетъ другія вещества. Между тѣмъ какъ верхнеклеточное сотканіе , въ тѣсномъ смыслѣ слова ,

обуславливаетъ всасываніе и выдѣленіе различныхъ веществъ, пробка, образуемая извѣстнымъ образомъ и въ извѣстное время, останавливаетъ всасывающую и выдѣляющую дѣятельность верхнеклеточнаго соотканія, которое мало по малу засыхаетъ подъ этимъ пробковымъ слоемъ. 2) Питательная ткань (паренхима), преимущественно измѣняющая углеродистыя соединенія и приготовляющая для растенія питательныя вещества, на пр. крахмалъ и т. п. 3) Ткань, служащая извѣстнымъ образомъ къ дальнѣйшему образованію клеточекъ; изъ нея развивается точка роста стволовой и корневой пучекъ, а также кольцо утолщенія и сосудистыя пучки; изъ нея же могутъ, въ нѣкоторой степени, образоваться всѣ другія ткани. Эта, избыточная азотистыми веществами ткань не содержитъ твердыхъ водоуглеродовъ во все время, пока она образуетъ новыя клеточки. Древесинныя клеточки и сосуды только во время своего развитія бываютъ наполнены воздухомъ. Въ развитомъ зародышѣ и въ осенней почкѣ уже имѣются зачатки всѣхъ трехъ соотканій, изъ которыхъ постепенно развиваются различные виды и формы клеточекъ. Сообщеніе соковъ внутри растенія основывается единственно на законѣ органическаго просачиванія. Пути, которыми круговращается сокъ, бываютъ различны для опредѣленныхъ химическихъ соединеній (стр. 378).

Стволъ и корень возростають, образуя новыя клеточки на своихъ оконечностяхъ, потому только, что здѣсь лежитъ такъ называемая точка роста, ткань, способная къ образованію всѣхъ клеточекъ. На стволѣ могутъ развиваться листья, потому что точка роста его лежитъ свободно, т. е. она не покрыта прежде образовавшимися клеточками; на корнѣ не можетъ

быть листьевъ, потому что точка роста его не лежитъ свободно, но образуетъ снаружн слои клѣточекъ, составляющіе такъ называемый корневой чехликъ; изъ листа не могутъ развиваться новыя листья, потому что на его верхушкѣ нѣтъ точки роста.

Стволъ и корень растутъ преимущественно помощію своей точки роста. Подъ послѣднею преимущественно развиваются новыя клѣточки; онѣ удлиняются въ слѣдствіи, иногда же изъ нихъ образуются отчасти новыя клѣточки. У нашихъ деревьевъ точка роста растетъ только періодически; такъ, стволовая почка въ извѣстную пору закрывается, образуя охранительныя чешуйки, подъ защитою которыхъ уже лѣтомъ или осенью развивается зачатокъ новаго побѣга; охранительныя чешуйки предохраняютъ молодой побѣгъ отъ зимней стужи. Дѣятельность точки роста корня прекращается въ слѣдствіе засыханія наружныхъ слоевъ ея клѣточекъ; верхушка корня начинаетъ расти снова уже весною. Дерево не растетъ въ вышину, какъ скоро развился годичный побѣгъ и когда подъ охранительными чешуйками почки образуется зачатокъ новаго побѣга. Осенняя древесина образуется по закрытіи почки (стр. 140); образовавшіяся въ прошедшемъ году части ствола и корня болѣе не удлиняются.

Стволъ и корень нашихъ деревьевъ утолщаются посредствомъ кольца утолщенія, въ которомъ появляются и продолжаютъ развиваться сосудистыя пучки. Способъ образованія послѣднихъ неодинаковъ у односѣмьдольныхъ и двусѣмьдольныхъ растеній. У послѣднихъ, помощію кольца утолщенія, ежегодно образуется изнутри новый годичный слой древесины, а снаружн новый слой коры. Если кольцо утолщенія въ извѣстное время одеревенѣетъ, какъ это случается

на пр. у пальмъ, то стволъ или корень не утолщается болѣе; корень съ одеревенѣвшимъ кольцомъ утолщенія только въ весьма рѣдкихъ случаяхъ образуетъ новые боковые корни.

Древесная кора раздѣляется на первичную и впоследствии образовавшуюся или вторичную. Первая существуетъ уже въ зародышѣ, послѣдняя образуется уже послѣ проростанія сѣмени помощью кольца утолщенія и возрастаетъ помощью послѣдняго точно также, какъ и древесинный слой. Въ первичной корѣ хвойныхъ деревьевъ лежатъ смолистые ходы; во вторичной корѣ образуются лубяныя волокна; въ ней, такъ же какъ въ древесинныхъ слояхъ, проходятъ сердцевинные лучи. Во вторичной корѣ, вслѣдствіе образованія пробки, появляются устарѣвшіе слои коры (*Rhytidoma*, *Borke*); при образованіи пробки всегда останавливается всасываніе, вслѣдствіе чего происходитъ помертвѣніе клѣточекъ, лежащихъ надъ пробковымъ слоемъ. Каждая часть корня или ствола, покрытая пробкою, или же устарѣшею корою, теряетъ снаружи свое отправление; а потому только молодая часть корня, или же только зеленая еще вѣтка, могутъ воспринимать питательныя начала.

Листья суть ствольные органы, которые первоначально возрастаютъ на верхушкѣ и потомъ развиваются весьма различно, что обуславливается отчасти различною ихъ нерватурою. Листья, имѣющіе при своемъ основаніи сочлененія, отваливаются на этомъ мѣстѣ извѣстнымъ образомъ. Воздушные листья, воспринимающіе атмосферную пищу, имѣютъ дыхальца; въ нихъ образуется, подѣ влияніемъ свѣта, листозелень; а потому большая часть листьевъ имѣетъ зеленой цвѣтъ. Растенія, не имѣющія листьевъ, въ замѣнъ

последнихъ, бываютъ покрыты столь же дѣятельною корою. У подводныхъ листьевъ нѣтъ дыхалець, у плавающихъ же листьевъ дыхальца расположены на верхней поверхности (стр. 191). Правильное расположеніе листьевъ по стволу обусловливается способомъ ихъ развитія подъ точкою роста стволовой почки; тоже самое должно сказать о взаимномъ расположеніи листообразныхъ органовъ цвѣтка.

Въ стволовой почкѣ лежитъ зачатокъ ствола, а въ корневой таится зародышъ корня; *объ почки могутъ развиваться вездѣ, гдѣ въ образовательной ткани содержатся сосудистые пучки.* Боковая или пазушная почка появляется вскорѣ за первоначальнымъ развитіемъ листа, занимая мѣсто въ пазухѣ послѣдняго; по образованіи нѣсколькихъ охранныхъ чешуекъ, она остается обыкновенно надолго недѣятельною. Въ пазухѣ давно уже развившагося листа не образуется ни одной новой почки. Однако стволовая точка роста, раздѣляясь, можетъ и непосредственно развить новую почку, безъ предварительнаго образованія листа (стр. 132). Побочная почка, въ собственномъ смыслѣ слова, развивается изъ кольца утолщенія ствола или корня, слѣдовательно внутри коры. Сѣмянные почки, напротивъ, образуются на поверхности сѣмяносецъ. *Для всѣхъ этихъ случаевъ существуютъ одинаковыя необходимыя условія.* Въ зародышѣ высшихъ растений находятся зачатки какъ стволовой, такъ и корневой почекъ.

Изъ стволовой почки можетъ развиваться цвѣтокъ; въ такомъ случаѣ, почечные листья превращаются въ чашелистики и лепестки вѣничка, а также въ тычинки и плодолистики. Стволовая часть почки становится

цвѣточнымъ ложемъ, который, впрочемъ, и самъ собою можетъ образовать плодовой узелъ или завязь. Въ плодовомъ узлѣ или въ плодовой чешуйкѣ хвойныхъ деревьевъ развиваются, въ свою очередь, ствольныя почки, дѣлающіяся сѣмянными почечками. Въ тычипковыхъ пыльникахъ образуется пыльца, трубочка которой проходитъ въ сѣмянную почечку; изъ клѣточки, развившейся въ этой трубочкѣ, образуется въ зародышевомъ мѣшечкѣ зародышъ новаго сѣмени; завязь превращается въ плодъ, а сѣмя, проростая, производитъ новое растение того же вида.

Позже образовавшаяся, уже не содержащая сока, древесина сообщаетъ растенію, а въ особенности дереву, плотность; вѣроятно, она служитъ также для всасыванія газовъ, развивающихся вслѣдствіе химическаго процесса, совершающагося въ живыхъ клѣточкахъ внутри растенія. Животныя кости, отвердѣвшія отъ накопившихся въ нихъ извѣстныхъ известковыхъ солей можно отчасти уподобить древесинѣ. Высшее растеніе, не перемѣняющее своего мѣста, не требуетъ никакихъ органовъ движенія; древесный скелетъ его не имѣетъ сочлененій; растеніе не нуждается ни въ мускулахъ, ни въ нервахъ, управляющихъ членами животнаго тѣла. Не имѣя нервной системы, оно лишено чувствительности и самосознанія. Животное, будучи одарено нервной системою, чувствуетъ и, чѣмъ лучше послѣдняя развита, тѣмъ выше интеллектуальныя его способности.

За исключеніемъ самыхъ низшихъ растеній, к. т. водорослей, грибовъ и лишаяевъ, для образованія зародыша необходимо взаимное участіе двухъ видовыхъ особей; у всѣхъ высшихъ животныхъ не менѣе того необходимо смѣшеніе двухъ половъ для образованія

зародыша. У высшихъ тайнобрачныхъ растеній блуждающія возродительныя нити соотвѣтствуютъ сѣменнымъ нитямъ животныхъ. Яичко, первичная клѣточка млекопитающаго, развивается у самки внутри матки; изъ него выходитъ юное животное; первичная же клѣточка зародыша явобрачныхъ растеній развивается въ зародышевомъ мѣшечкѣ сѣмяшной почки. Юное животное, постепенно развиваясь, становится совершеннымъ, способнымъ, въ свою очередь, къ воспроизведенію потомства; при этомъ иногда бываютъ извѣстнаго рода фазы развитія, на пр. такъ называемый послѣдовательный переходъ генерацій между нѣкоторыми изъ низшихъ животныхъ. Молодое растеніе развивается съ такою же постепенностію, такъ что иногда ему потребно много лѣтъ, чтобы принести цвѣтки и плоды; у высшихъ тайнобрачныхъ растеній только изъ первозародыша (Vorkeim) развивается совершенное растеніе.

Всѣ три царства природы содѣйствуютъ другъ другу: минераль вѣвѣтривается, растенія и животныя умираютъ, но изъ ихъ элементовъ образуются новыя типы.

Взаимное отношеніе обращающихся въ природѣ элементовъ, смотря по обстоятельствамъ, можетъ измѣняться; такъ на пр., вслѣдствіе непрерывнаго вѣвѣтриванія первозданныхъ кремнекислыхъ горныхъ породъ, каковы: гранитъ, порфиръ и т. д. увеличивается количество кремнезема и другихъ минеральныхъ веществъ, круговращающихся, т. е. участвующихъ въ измѣненіи матеріи. Напротивъ, вслѣдствіе исторически доказаннаго уменьшенія лѣсовъ, такое же количество необходимыхъ для лѣса элементовъ получаетъ другое назначеніе. Поэтому кажется, что растительное цар-

ство убывает; а животное приращается. Въ такъ называемое доисторическое время, г. е., о которомъ мы можемъ судить только по ископаемымъ остаткамъ, дѣло было кажется иначе. Такъ какъ азотъ не содержится въ минералахъ, то количество его, обращающееся въ природѣ, сколько намъ теперь извѣстно, не можетъ значительно увеличиваться; единственную причину его умноженія можно было бы искать въ сожиганіи каменнаго и бурнаго угля. Но это количество не соответствовало бы возрастающему количеству неорганическихъ элементовъ, являющихся вслѣдствіе непрерывнаго вывѣтриванія поверхности минераловъ. Поэтому можно предполагать, что количественныя отношенія обращающихся въ природѣ элементовъ должны измѣняться въ опредѣленный срокъ времени. Измѣненіе же количественныхъ отношеній между взаимодействующими элементами, должно постепенно оказывать вліяніе на все существующее на земной поверхности, и именно на животныхъ и на растенія; а потому, можетъ быть, что эпохи развитія земнаго шара, съ ихъ флорою и фауною, находятся въ непосредственной связи съ такого рода постепенно дѣйствующими вліяніями.

Абсолютное количество элементовъ вѣчно остается одинаковымъ, но относительное количество вращающихся элементовъ можетъ измѣняться по обстоятельствамъ. Невывѣтренныя части минерала, въ которыхъ химическій процессъ не дѣятеленъ, не поступаютъ въ круговращеніе; напротивъ вывѣтренныя части того же минерала принимаютъ участіе въ измѣненіи матеріи, образуя новыя химическія соединенія, входя въ составъ то растенія, то животноаго, или же получая другое какое либо назначеніе. Измѣненіе матеріи под-

держиваетъ жизнь животнаго и растенія; то и другое оказываетъ такое же вліяніе на атмосферу, какъ и послѣдняя на нихъ. Въ животномъ царствѣ элементы обращаются вообще скорѣе, чѣмъ въ растительномъ; въ ископаемомъ царствѣ они остаются вовсе недѣйственными въ извѣстныхъ случаяхъ.

Законы природы имѣютъ взаимную связь, изъ нихъ вытекаетъ все существующее. Въ природѣ все причинно, потому что такъ должно быть; чего бы не было, если бы было иначе.

ОБОЗРѢНІЕ АНАТОМИЧЕСКАГО СТРОЕНІЯ ДРЕВЕСИНЫ ВАЖНѢЙШИХЪ ДЕРЕВЬЕВЪ.

I.

А. Древесина состоитъ изъ сердцевинныхъ лучей и древесинныхъ клѣточекъ; *нетъ сосудовъ.*

Всѣ хвойныя деревья, за исключеніемъ Ephedra и Gnetum.

В. Древесина состоитъ изъ сердцевинныхъ лучей, древесинныхъ и сосудистыхъ клѣточекъ. *Всѣ лиственные деревья, даѣе, Ephedra и Gnetum.*

II.

А. *Однородные* сердцевинные лучи: или всѣ изъ одного ряда клѣточекъ, или всѣ изъ нѣсколькихъ рядовъ:

а) *Однорядные* у всѣхъ настоящихъ хвойныхъ деревьевъ; у ивы, тополя, березы, ольхи, граба, лещины, липы, дикаго каштана, чернаго дерева.

б) *Многорядные* и длинныя у Ephedra и Gnetum, у клена, ясени, вяза, сливы, яблони, чинара и виноградной лозы.

с) *Многорядные* и короткіе, отчего древесинныя клѣточки идутъ извиристо; Ulex, красное, фернамбуковое и кампешное деревья.

В. Сердцевинные лучи *двух* родовъ: настоящіе или кажущіеся.

- а) Дѣйствительно находятся и широкіе и узкіе сердцевинные лучи. Дубъ и букъ.
- б) Только кажущіеся: ольха и лещина.

III.

А. Древесина безъ смолистыхъ ходовъ и безъ смолистыхъ клѣточекъ.

Всѣ лиственныя деревья и пихта.

- В. Древесина съ смолистыми ходами: ель, сосна, малорослая сосна (*Pinus Pumilio*) и лиственница.
- С. Древесина съ смолистыми клѣточками: тиссъ, можжевельникъ и кипарисъ.

IV.

А. Древесина безъ древесинной паренхимы. Всѣ хвойныя деревья; далѣе — ива, тополь, береза, ясень, дикій каштанъ и чинаръ.

В. Древесина съ древесинною паренхимой.

- а) Древесинная паренхима безъ спиральной накипи: дубъ, букъ, настоящій каштанъ, виноградная лоза, яблонь и слива.
- б) Древесинная паренхима съ спиральною накипью: вязъ, дроктъ и *Ulex*.

V.

А. Точечные сосуды съ спиральною накипью:

- а) Съ явственно развитою: липа, *prunus*, грабъ, клень и дикій каштанъ.
- б) Съ слабо развитою: ясень.

В. Точечные сосуды безъ спирали: дубъ, букъ, береза, ива, тополь и т. д.

IV.

- А. Поперечная стѣнка сосудистыхъ клѣточекъ имѣетъ одну круглую дырочку: дубъ, букъ, настоящій каштанъ, грабъ, тополь, ива (*Salix fragilis*), грецкій орѣхъ, ясень, дикій каштанъ, липа, яблоня, слива и вишня.
- В. Поперечная стѣнка сосудовъ лѣстницеобразно-прорванная: береза, ольха, лещина, чинаръ, гордовина (*Viburnum Lantana*), самшитъ.
- С. Поперечная стѣнка съ однимъ или съ нѣсколькими рядами поперечныхъ дырочекъ: *Ephedra*.

VII.

- А. Древесинныя клѣточки безъ спирали: большая часть лиственныхъ и хвойныхъ деревьевъ. — Въ осенней древесинѣ кое-гдѣ видны зачатки спирали, на пр. у ели.
- В. Всѣ древесинныя клѣточки съ ясною спиральною: тисъ и виноградная лоза.

VIII.

- А. Древесинныя клѣточки въ стволѣ только съ однимъ рядомъ точекъ, а въ корѣ съ 1 — 3 рядами ихъ. Всѣ хвойныя и лиственные деревья, за исключеніемъ *Agavea*.
- В. Древесинныя клѣточки въ стволѣ со многими рядами точекъ: *Agavea*.
-

ПЕРЕЧЕНЬ АНАТОМИЧЕСКИХЪ ПРИЗНАКОВЪ КОРЫ У НѢКОТОРЫХЪ ДЕРЕВЬЕВЪ.

I.

- A. Кора безъ устарѣвшихъ слоевъ (Borke): букъ, грабъ, омела, падубъ (Пех), калина (*Viburnum*) и настоящія пробковыя деревья.
- B. Кора съ устарѣвшими слоями. Всѣ прочія, мною изслѣдованныя деревья.
- а) Устарѣвшіе слои образуются только на 50—100 году: пихта.
- б) Устарѣвшіе слои образуются уже на второмъ году: виноградная лоза.

II.

- A. Кора покрыта гладкою перидермою, безъ трещинъ.
- а) Перидерма не сходитъ листочками: букъ, грабъ, пихта, тополь, потомъ ольха, дубъ и рябина: у послѣднихъ трехъ признаковъ этотъ служитъ до 10—20 лѣтъ.
- б) Перидерма сходитъ листочками: береза и вишня.
- B. Кора покрыта растрескавшеюся настоящею пробкою (*Suber*).
- Настоящія пробковыя деревья, какъ на пр. полевой кленъ (*Acer campestre*).
- C. Кора, покрытая устарѣвшими, истрескавшимися слоями (Borke):
- а) Отпадающими въ видѣ чешуекъ у сосны (край чешуекъ окрыленъ перидермою) и у чинара (не окрыленъ).

- b) Отпадающими неправильными кусками: виноградная лоза и жимолость.
- c) Устарѣвшая кора не лупится, но остается на стволѣ: дубъ, тополь, ива, ель, лиственница и большая часть деревьевъ.

III.

- A. Кора образуетъ только однажды лубъ: букъ, береза, чинаръ, омела и Menispermum.
- B. Кора, образуетъ нѣсколько разъ лубяные пучки.
 - a) Лубъ образуется со втораго года только на известныхъ мѣстахъ: ольха и лещина.
 - b) Образование луба неограничено:
 - a) Лубяныя клѣточки окружаютъ стволъ одноклѣточными рядами: кипарисъ, тиссъ и можжевельникъ.
 - b) Лубяныя клѣточки расположены группами: ива, тополь, липа, дубъ, грабъ, ясень и т. д.

IV.

- A. Кора съ сильно одеревенѣвшими паренхиматозными клѣточками: букъ, грабъ, чинаръ, кленъ, береза, ольха, дикій каштанъ и гордовина.
- B. Кора безъ сильно одеревенѣвшей паренхимы: липа, ива и тополь.

V.

- A. Лубяныя волокна, расположенныя въ корѣ группами, не древеснѣютъ въ продолженіе многихъ лѣтъ, оставаясь мягкими; въ послѣдствіи внутри ихъ образуются древеснѣющія клѣточки (вторичныя лубяныя волокна).

- а) Вторичныя лубяныя волокна расположены группами и характеристично развѣтвлены: пихта.
 - б) Вторичныя лубяныя волокна кубической формы, въ группахъ: ель.
 - в) Вторичныя лубяныя волокна длинныя, одиночныя; на границѣ первичной коры находятся одиночныя развѣтвленныя и одревеснѣвшія клѣточки: лиственница.
 - д) Нѣтъ вторичныхъ лубяныхъ волоконъ: сосна.
- В. Лубяныя волокна древеснѣютъ на первомъ году: всѣ извѣстныя мѣ лиственныя деревья.

VI.

- А. Кора безъ смолистыхъ ходовъ: всѣ лиственныя деревья.
- В. Кора съ смолистыми ходами —
 - а) Только въ первичной корѣ: сосна, ель и пихта.
 - б) Смолистыя гнѣзда во вторичной корѣ: лиственница.

К Л Ю Ч Ъ

для опредѣленія подъ микроскопомъ главнѣйшихъ, упомянутыхъ въ текстѣ древесныхъ породъ (*).

1. Сосудовъ ить.

Хвойныя деревья, кромѣ Ephedra и Gnetum.

- А. Нѣтъ смолистыхъ ходовъ и смолистыхъ клѣточекъ въ древесинѣ. *Abies.*

(*). Чтобы пользоваться этимъ ключемъ, необходимо нужно умѣть дѣлать удачныя продольныя и поперечныя разрѣзы по тремъ направленіямъ, чему отчасти можно научиться изъ моего сочиненія «das Mikroskop», а болѣе всего, собственнымъ долговременнымъ опытомъ.

Авторъ

В. Смолистые ходы имѣются въ древесинѣ.

- а) Сердцевинные лучи безъ большихъ точекъ и зубчатой накипи.
 - α) Группы кубическихъ одревеснѣвшихъ клѣточекъ въ старой корѣ. *Picea.*
 - β) Отдѣльные длинныя одревеснѣвшія клѣточки въ старой корѣ. *Larix.*
- б) Сердцевинные лучи съ большими точками и зубчатою накипью: *Pinus.*
(срав. фиг. 48 и 49).

С. Смолистыя клѣточки въ древесинѣ; кора съ одно-клеточными рядами одревеснѣвшихъ лубяныхъ волоконъ, окружающихъ стволъ.

- а) Древесинныя клѣточки съ спиральною накипью: *Taxus.*
- б) Древесинныя клѣточки безъ спиральной накипи: *Cupressus, Juniperus.*

II. Есть сосуды :

Листоенныя деревья.

А. Сердцевинные лучи одного рода, *однорядные*. Древесинной паренхимы нѣтъ или она встрѣчается въ видѣ отдѣльныхъ клѣточекъ.

- а) Точечные сосуды съ ясною спиральною накипью :
 - α) Легкая древесина: *Aesculus, Tilia.*
 - β) Твердая древесина: *Carpinus.*
- б. Поперечная стѣнка сосудовъ имѣетъ одно круглое отверстие; нѣтъ спиральной накипи: *Populus, Salix* (у всѣхъ ли?).

- с. Поперечная стѣнка сосудовъ прорвана лѣстни-
цеобразно, нѣтъ спиральной накипи.
- α) Сердцевинные лучи, повидимому, двухъ
родовъ, что происходитъ отъ недостатка
сосудовъ на нѣкоторыхъ мѣстахъ: *Coryllus*,
Alnus.
- β) Сосуды вездѣ въ древесинномъ слоѣ:
Betula.
- В. Сердцевинные лучи одного рода *одно и двурядныя*.
- а) Древесинной паренхимы нѣтъ; сосуды съ спи-
ральной накипью и круглымъ отверстиемъ въ
поперечной стѣнкѣ.
- α) Спиральная накипь очень ясная: *Acer*.
- β) Спиральная накипь слабо развита: *Fraxinus*.
- б. Древесинная паренхима и отдѣльныя клѣточ-
ки, подобно сердцевиннымъ лучамъ, наполне-
ны крахмаломъ:
- α) Сосуды съ ясною спиралью: *Prunus*.
- β) Сосуды безъ спирали: *Pyrus*.
- С. Сердцевинные лучи одного рода *дву- или многоряд-
ные*.
- а) Сердцевинные лучи *короткіе*, древесинная па-
ренхима волокнистая, сосуды очень широкіе
и короткіе съ круглою дырочкою; клѣточки
древесинной паренхимы съ спиральной на-
кипью. *Ulmus*.
- б) Сердцевинные лучи *длины*:
- α) Древесинныя клѣточки съ спиральной на-
кипью, древесинная паренхима безъ спи-
рали, поперечная стѣнка сосудовъ имѣетъ
круглое отверстие: *Vitis*.
- β) Древесинныя клѣточки и древесинная
паренхима безъ спирали, поперечная стѣн-

ка содуловъ прорвана лѣстницеобразно :

Platanus.

Д. Сердцевинные лучи *двухъ* родовъ: широкіе и узкіе.

а) Сосуды широкіе, древесинная паренхима расположена узкими волокнами : *Quercus.*

б) Сосуды узкіе, древесинная паренхима въ видѣ отдельныхъ клѣточекъ : *Fagus.*

К Л Ю Ч Ъ

къ микроскопическому опредѣленію коры у некоторыхъ деревьевъ.

1. Лубяныя клѣточки не древеснѣютъ въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ.

а) Вторичныя, одревеснѣвшія разнообразно развитыя лубяныя волокна, расположены группами. Перидерма гладкая, въ послѣдствіи образуется устарѣвшая кора : *Abies.*

б) Вторичныя, одревеснѣвшія лубяныя волокна расположены группами. Устарѣвшіе слои покрыты чешуйками перидермы : *Picea.*

в) Вторичныя одревеснѣвшія, длинныя лубяныя волокна встрѣчаются *отдѣльно*; устарѣвшая кора безъ чешуекъ перидермы : *Larix.*

г) Вторичныхъ одревеснѣвшихъ лубяныхъ волоконъ нѣтъ; чешуйки устарѣвшей коры крылены перидермою : *Pinus sylvestris.*

- II. Лубяныя волокна окружаютъ стволъ однорядными кольцами; нѣкоторые кольца иногда развиты только мѣстами: *Taxus, Juniperus, Cupressus.*
- III. Лубяныя волокна развиваются только *однажды*, на первомъ году жизни (пучками).
- а) Одревеснѣвшая паренхима расположена неправильно; гладкая *перидерма*; устарѣвшей коры нѣтъ: *Fagus.*
- б) Одревеснѣвшая паренхима расположена правильно *группами*, — по направленію сердцевинныхъ лучей и перпендикулярно къ нимъ; кора съ чешуйками на устарѣвшихъ ея слояхъ: *Platanus.*
- Одревеснѣвшая паренхима расположена *широкими* группами; перидерма (береста) сходитъ листьями: *Betula.*
- в) Одревеснѣвшая паренхима замѣчается только по направленію сердцевинныхъ лучей; устарѣвшіе слои коры, но безъ чешуекъ: *Alnus.*
- IV. Лубяныя волокна образуются ежегодно *вновь*.
- А. Лубяныя волокна образуются впоследствии на извѣстныхъ только мѣстахъ: *Corylus.*
- В. Образованіе лубяныхъ клѣточекъ неограниченно:
- а) Есть одревеснѣвшая паренхима.
- aa. Нѣтъ устарѣвшей коры; гладкая паренхима. *Carpinus.*
- bb. Устарѣвшая кора есть.
- α) Сердцевинные лучи одного рода: *Fraxinus.*
- б) Сердцевинные лучи двухъ родовъ: *Quercus.*
- cc. Имѣются настоящіе пробковые слои: *Acer campestre.*

б) *Путь* одревесившей паренхимы.

а) *Однорядные* сердцевинные лучи: *Populus*, *Salix*,
Tilia.

(Образование лубяныхъ клѣточекъ у липы очень правильно фиг. 47.

б) Сердцевинные лучи изъ многихъ рядовъ:
Ulmus.

ОБЪЯСНЕНІЕ ТАБЛИЦЪ

Всѣ микроскопическіе рисунки сдѣланы съ помощію Camera lucida; увеличеніе показано около каждой фигуры въ видѣ дроби (на пр. $\frac{25}{1}$ —25 разъ). Рисунки безъ этой дроби представлены въ естественную величину.

ТАБЛИЦА 1.

Лиственница (*Abies pectinata*).

Фиг. 1. Проростающее сѣмя. о—сѣмянное крыло; м—сѣмянная кожа, образовавшаяся изъ простаго почечнаго покрова.

Фиг. 2. Ядро сѣмяни (бѣлокъ, заключающій зародышъ).

Фиг. 3. Зародышъ, вынутый изъ сѣмяннаго бѣлка; с t—сѣмядоли (Cotyledones). г—корешокъ (Radicula).

Фиг. 4. Тонкій продольный разрѣзъ черезъ средину зародыша; а с—кольцо утолщенія (Annulus cambialis); с t—сѣмядоли; р l—сѣмянная почка зародыша (перышко, plumula); г—корневой чехликъ; х—точка роста корня.

Фиг. 5. Молодой ростокъ; а—первыя иглы (листочки перышка), с t—сѣмядоли.

Фиг. 6. Поперечный разрѣзъ молодого ростка на высотѣ стволовой почки: а—листья (иглы) первой мутовки; б—листья второй мутовки; послѣдніе весьма рѣдко

- развиваются въ видѣ иглъ; обыкновенно изъ нихъ образуется первая мутовка охранительныхъ чешуекъ; с t— сѣмядоли.
- Фиг. 7. Поперечный разрѣзъ чрезъ ось того же ростка, проведенный подъ сѣмядолями; а с— кольцо утолщенія; с— виѣшняя кора; d— предѣлъ, отъ котораго послѣдняя начинаетъ засыхать вслѣдствіе образованія пробковыхъ слоевъ; у— сосудистый пучекъ. Число сосудистыхъ пучковъ всегда соответствуетъ числу сѣмядолей; число же сѣмядолей опять соответствуетъ числу первыхъ листовъ.
- Фиг. 8. Продольный разрѣзъ части ростка въ той же степени развитія; а— иглы первой мутовки; b— охранительныя чешуйки, образовавшіяся изъ второй мутовки; ас— кольцо утолщенія; с t— сѣмядоли; р v— точка роста, пирамидка роста (*Punctum vegetationis*, *Conus vegetationis*) стволовой почки; у— сосудистый пучекъ (ср. фиг. 6).
- Фиг. 9. Поперечный разрѣзъ вполне развившейся иглы; ee— двѣ бѣлыя полоски на нижней сторонѣ, въ которыхъ исключительно паходятся дыхальца. ff— два смолистые хода; у— сосудистый пучекъ.
- Фиг. 10. Игла съ нижней стороны; e и f— какъ на предыдущей фигурѣ.
- Фиг. 11. Охранительная чешуйка стволовой почки.
- Фиг. 12. Женскій цвѣтокъ въ первую весну, h и h— два боковые побѣга вѣтки, на которой находится цвѣтокъ; i— главный побѣгъ этой вѣтки (въ концѣ марта).
- Фиг. 13. Поперечный разрѣзъ иглы той вѣтки, на которой образуется цвѣтокъ; f и f— два смолистые хода; у— сосудистый пучекъ (ср. фиг. 9).
- Фиг. 14. Охранительная чешуйка (k) съ плодовою чешуйкою (l) женскаго цвѣта (Фиг. 12) m— сѣмянная почка, которыхъ бываетъ двѣ на каждой плодовой чешуйкѣ.
- Фиг. 15. Верхняя половина полусозрѣвшей шишки. k— охранительная чешуйка; l— плодовая чешуйка, p— черешокъ (*Rachis*) (въ половинѣ іюля).
- Фиг. 16. Плодовая чешуйка той же шишки; m— сѣмянная почка; o— сѣмянное крыло.

- Фиг. 17. Продольный разрѣзъ мужской цвѣточной почки (въ половинѣ сентября); а с— кольцо утолщенія; в— охранительная чешуйка; р— черешокъ мужскаго цвѣтка; q— листья, изъ которыхъ разовьются пыльники, и которые соответствуютъ охранительнымъ чешуйкамъ женскаго цвѣтка; р г— точка роста мужскаго цвѣтка.
- Фиг. 18. Тоненькая корневая древесная вѣточка. г— болѣе толстый корешокъ (такъ называемый всасывающій корень); г' и г''— болѣе тонкіе корешки; боковые корешки стоятъ двурядно.
- Фиг. 19. Продольный разрѣзъ черезъ средину корешка г— предыдущей фигуры. а с— кольцо утолщенія; х— точка роста корешка, покрытая чехликомъ.

ТАБЛИЦА 2

Фигура 1—16 *сосна* (*Pinus sylvestris*).

- Фиг. 1. Сѣмя; m— ядро его.
- Фиг. 2. Продольный разрѣзъ черезъ средину сѣмени; зародышъ лежитъ въ сѣменномъ бѣлкѣ; а с— кольцо утолщенія зародыша; с t— сѣмядоли; р l— столовая почка (Plumula) зародыша, х— точка роста; г— корневой чехликъ.
- Фиг. 3. Ростокъ; m— сѣмянная кожа.
- Фиг. 4. Ростокъ, уже распутившій свои сѣмядоли.
- Фиг. 5. Ростокъ осенью перваго года; с t— сѣмядоли.
- Фиг. 6. Мужская (А) и женская (В) цвѣточныя вѣтки; х— первый зачатокъ женскаго цвѣтка, въ которомъ сѣмя разовьется въ слѣдующемъ году; х'— женскій цвѣтокъ (шишка) прошлаго года, въ которомъ сѣмена созрѣютъ только въ нынѣшнемъ году; у— влагаище, изъ котораго выходятъ двѣ двойныя иглы.
- Фиг. 7. Мужской цвѣтокъ; в— чешуйчатообразныя листья при его основаніи; g— листья, обратившіеся въ тычинки.
- Фиг. 8. Пыльникъ уже раскрывшійся.
- Фиг. 9. Пыльца, разсматриваемая въ сухомъ видѣ, безъ воды.
- Фиг. 10. Пыльца, разсматриваемая въ лимонномъ маслѣ;

b— часть, вытягивающаяся въ видѣ пыльцевой трубочки (Pollenschlauch).

Фиг. 11. Продольный разрѣзь чрезъ средину мужскаго, еще не раскрывшагося цвѣтка. b— чешуйчато-образныя листья; p— цвѣточный черешокъ; q— пыльники (Antherae) p v— точка роста цвѣтка (ср. фиг. 7).

Фиг. 12. Продольный разрѣзь чрезъ средину молодого женскаго цвѣтка x— на фиг. 6. B. b— чешуеобразныя листья у основанія плода, соответствующіе охранительнымъ чешуйкамъ (k), но неимѣющіе почекъ (l) въ своей пазухѣ; почка эта превращается въ плодую чешуйку. p v— точка роста плода.

Фиг. 13. Плодовая чешуйка съ двумя сѣмянными ея почками (m) при этой степени развитія цвѣтка.

Фиг. 14. Плодовая чешуйка изъ однолѣтняго (jaehrig) цвѣтка x' фиг. 6 B. l— плодовая чешуйка; m— сѣмянная почка; o— сѣмянное крыло.

Фиг. 15. Также плодовая чешуйка съ вѣшной стороны.

Фиг. 16. Поперечный разрѣзь вполнѣ развитой иглы; f— смолистые ходы, которыхъ число неопредѣленно; y— сосудистые пучки.

Фиг. 17—24. Ель (Picea vulgaris Link).

Фиг. 17. Проростающее сѣмя, крылышко котораго отломлено.

Фиг. 18. Ростокъ съ его сѣмядолями, обращенными въ одну сторону (st).

Фиг. 19 и 20. Поперечные разрѣзны этого ростка на высотѣ сѣмядолей (st). a'— игла первой мутовки; a''— игла второй мутовки; потомъ листо-расположеніе становится спиральнымъ. Число первыхъ листьевъ не соответствуетъ (не такъ какъ у пихты, сосны и лиственницы) числу сѣмядолей.

Фиг. 21. Осенній ростокъ перваго года; часто уже въ первомъ году образуется боковая вѣтка.

Фиг. 22. Растеніе на третьемъ году жизни. Z и Z'— мѣсто прикрѣпленія чешуекъ.

Фиг. 23. Продольный разрѣзь вполнѣ развитой иглы; f— смолистые ходы; y— сосудистый пучокъ.

Фиг. 2'. Плодовая чешуйка зрѣлой шишки съ ея крошечною охранительною чешуйкою

ТАБЛИЦА 3.

Фигура 1—7. *Лиственница* (*Larix sibirica*).

Фиг. 1. Зрѣлое сѣмя; m— ядро, o— крыло.

Фиг. 2. Ростокъ; с t— сѣмядоли.

Фиг. 3. Ростокъ осенью; с t— сѣмядоли.

Фиг. 4. Вѣтка съ полузрѣлою шишкою (B). Z— мѣсто при крѣпленіи чешуекъ.

Фиг. 5. Мужеской цвѣтокъ весною; q— тычинки.

Фиг. 6. Пыльца, разсматриваемая въ лимонномъ маслѣ.

Фиг. 7. Плодовая чешуйка изъ шишки Фиг. 4. l— плодовая чешуйка; m— сѣмянная почка. o— сѣмянное крыло.

Фиг. 8—12. *Береза* (*Betula alba*).

Фиг. 8. Ростокъ; с t— сѣмядоли.

Фиг. 9. Вѣтка съ зрѣлыми плодами (B) и молодыми жепскими цвѣтками (A). Z— мѣсто, соотвѣтствующее мутовкѣ чешуекъ.

Фиг. 10. Охранительная чешуйка (a) мужескаго цвѣтка Фиг. 9. b и b'— прилистники этой чешуйки. с и с'— цвѣточные почки, развившіяся въ ихъ пазухѣ; цвѣточная почка охранительной чешуйки (средняго листа) снята.

Фиг. 11. Охранительная чешуйка (a) плода Фиг. 9. b и b'— ея прилистники; с и с'— плодь, развившійся въ ея пазухѣ; плодь охранительной чешуйки (средняго листа) не виденъ въ этомъ положеніи.

Фиг. 12. Зрѣлый плодь.

Фиг. 13. Вынутый изъ плода зародышь.

Фиг. 14. Продольный разрѣзь черезъ средину этого зародыша; с t— сѣмядоли; p l— стволовая почка (*Plumula*) г— корешокъ (*Radicula*).

ТАБЛИЦА 4.

Фиг. 1—7. *Букъ* (*Fagus sylvatica*).

Фиг. 1. Продольный разрѣзь черезъ средину зрѣлаго буковаго сѣмени; с t и с t'— двѣ сѣмядоли; p l— стволовая почка (*Plumula*); г— корешокъ (*Radicula*).

Фиг. 2. Поперечный разръзъ черезъ средину зрълого буковаго сѣмени; *st* и *st'*— двѣ сѣмядоли.

Фиг. 3. Ростокъ; *st*— сѣмядоли, *fol. 1* и *2* первые два листа; *г*— корешокъ.

Фиг. 4. Пазушная почка въ позднюю осень; *b*— охранительныя чешуйки.

Фиг. 5. Верхушка молоденькой вѣтки; *a*— средній (собственно) листъ; *b* и *b'*— его прилистники.

Фиг. 6. Разкрывшаяся плюска (*Cupula*), съ двумя ея орѣхами.

Фиг. 7. Зрълый буковый орѣхъ.

Фиг. 8—15 *Дубъ* (*Quercus pedunculata*).

Фиг. 8. Продольный разръзъ зародыша дуба; *st*— сѣмядоли; *pl*— стволовая почка (*Plumula*) *г*— корешокъ (*Radicula*).

Фиг. 9. Ростокъ; *a*— листъ съ двумя по сторонамъ маленькими прилистниками; *b*— чешуеобразные, отдѣльно-сидящiе листья; на корнѣ много волосковъ.

Фиг. 10. Женскiй цвѣтокъ; *b*— охранительныя чешуйки плюски (*Cupula*); *c*— рыльца пестика.

Фиг. 11. Продольный разръзъ черезъ средину такого цвѣтка; *b*— плюска; *c*— рыльца; подъ ними мало развитая, образовавшаяся прежде рыльца мутовка листочковъ; листочки ея чередуются съ рыльцами; *d*— сѣмяносецъ (срав. фиг. 12)

Фиг. 12. Поперечный разръзъ черезъ верхнюю часть плодоваго узла цвѣтка по прошествiи 4 мѣсяцевъ; *gem*— сѣмяныя почки, сидящiя по двѣ — на стѣнкоположныхъ сѣмяносахъ.

Фиг. 13. Полузрълые плоды. *b*— плюска, *d*— плодовой узелъ, превратившiйся въ плодъ.

Фиг. 14. Мужскiе цвѣтки; отдѣльные цвѣтки, состоящiе изъ пятилопастной чашечки и 5—10 тычинокъ раздѣлились другъ отъ друга вълѣдствiе удлиненiя междоузлiя себлiя.

Фиг. 15. Пыльца, разсматриваемая подъ концентрированной кислотою; три выхода для пыльцевой трубочки.

ТАБЛИЦА 5.

Фиг. 1—5— Осеннее почкосложение.

- Фиг. 1. Поперечный разръзъ черезъ вершинную почку на боковой вѣткѣ у каштана (*Castanea vesca*); а и а'—средній листъ; b и b'—его прилистники, X—сердцевина стволовой части почки (двурядное листорасположеніе).
- Фиг. 2. Вершинная почка у каштана.
- Фиг. 3. Поперечный разръзъ вершинной почки на боковой дубовой вѣткѣ (*Quercus pedunculata*); въ этой почкѣ уже есть зачатокъ побѣга на будущій годъ, о—средній листъ b и b'—его прилистники; X—сердцевина стволовой части почки, формула для листорасположенія $\frac{2}{5}$. Наружныя охранительныя чешуйки, которыя соотвѣтствуютъ среднему листу и прилистникамъ его, но не представляютъ такой раздѣльной формы листа, — сняты.
- Фиг. 4. Продольный разръзъ черезъ вершинную почку дубовой вѣтки; въ этой почкѣ еще нѣтъ зачатка побѣга на будущій годъ; b—охранительныя чешуйки; pв—точка роста почки; x—сердцевина; ac—кольце утолщенія.
- Фиг. 5. Пазушная почка дубовой вѣтки.
- Фиг. 6. Поперечный разръзъ пазушной почки ольховой вѣтки (*Alnus glutinosa*) а—листъ; b и b'—его прилистники (формула для листорасположенія $\frac{1}{3}$). У ольхи нѣтъ охранительныхъ чешуекъ, соотвѣствующихъ среднему листу съ прилистниками.
- Фиг. 7. Пазушная ольховая почка съ ея черешкомъ.
- Фиг. 8. Поперечный разръзъ вершинной почки на вѣткѣ ликаго каштана (*Aesculus Hippocastanum*) а и а'—два супротивные листа; b и b'—двѣ супротивныя охранительныя чешуйки. Вообще прилистниковъ у ликаго каштана нѣтъ; настоящій листъ превращается въ чешуйку (супротивное листорасположеніе).
- Фиг. 9. Поперечный разръзъ вершинной почки на боковой вѣткѣ *Ficus australis*, а и а'—листья въ различныхъ

степеняхъ: *b* и *b'*— охрательныя чешуйки обнимаютъ листъ въ видѣ воронки (срав. фиг. 10).

Фиг. 10. Воронкообразная охрательная чешуйка у *Ficus australis*.

Фиг. 11. Поперечный разрѣзь почки *Cecropia peltata* (растения изъ семейства Хлѣбноплодныхъ *Artocagreae*, куда принадлежитъ и хлѣбное дерево). Только одна чешуйка (*b*) окружаетъ листъ въ видѣ воронки.

Фиг. 12. Поперечный разрѣзь вершинной почки на пихтовой вѣткѣ (*Abies pectinata*); *a*— молодая игла; *ac*— кольцо утолщенія стволовой части почки, *b*— охрательныя чешуйки; *y*— сердцевина стволовой части почки, (срав. фиг. 6 и 8 Таб. 1).

Фиг. 13. Вершинная почка на пихтовой вѣткѣ.

Фиг. 14. Поперечный разрѣзь почки, изъ которой развиваются двойныя иглы у сосны (*Pinus sylvestris*). Эта почка взята съ молодого весенняго побѣга; *a*— охрательная чешуйка, въ пазухѣ которой развивалась ата почка и игла, соответствующая простой еловой и пихтовой иглѣ; *b*— охрательныя чешуйки, окружающія двѣ двойныя иглы (*y*), въ видѣ кожистаго влагалища.

Фиг. 15. Продольный разрѣзь презъ середину такой почки; *b*— охрательная чешуйка; *y* и *y'*— двѣ двойныя иглы; *pv*— точка роста между ними, которая обыкновенно засыхаетъ; только въ рѣдкихъ случаяхъ изъ нея выходитъ вѣтка съ короткими междоузліями.

Фиг. 16—18. Буковый листъ (*Fagus sylvatica*).

Фиг. 16. Поперечный разрѣзь чрезъ небольшую часть вполне развившагося листа, *c* и *c'*— верхняя кожица; *d*— сосудистый пучокъ въ видѣ тоненькой боковой жилки.

Фиг. 17. Верхняя кожица на нижней поверхности листа, *c* и *c'*— часть листовой пластинки съ дыхальцами (*e*); *d*— часть листовой пластинки надъ срединною жилкою, гдѣ нѣтъ дыхалець и гдѣ самыя клѣточки имѣютъ другой видъ.

Фиг. 18. Верхняя кожица на верхней сторонѣ листовой пластинки; здѣсь дыхалець нѣтъ вовсе; *c* и *d*— какъ на фиг. 17.

ТАБЛИЦА 6.

Фиг. 1 и 2 *Буковая древесина* (*Fagus sylvatica*).

Фиг. 1. Очень тонкій поперечный разрѣзь; а— границы годовичныхъ слоевъ; в— осенняя древесина; с— весенняя древесина; е— узкіе сердцевинные лучи; f— сосудистыя кѣточки; g— широкіе сердцевинные лучи.

Фиг. 2. Продольный разрѣзь въ поперечномъ направленіи къ сердцевиннымъ лучамъ (касательный разрѣзь). Обозначеніе какъ на предыдущей фигурѣ.

Фиг. 3. *Береста на березѣ* (*Betula alba*).

Фиг. 3. а— Нѣсколько рядовъ кѣточекъ первичной коры; в— часть, которою береста (*Periderma*) увеличивается; с— сильно утолщенная часть бересты; d— слабо утолщенная часть ея; с' d' и с' соответственно развитые чередующіеся слои бересты. Отъ неравнобѣрнаго сжатія при высыханіи они отдѣляются листами. Сребристо-бѣлый цвѣтъ бересты зависитъ отъ содержащагося въ кѣточкахъ воздуха.

Фиг. 4—6 *Сосновая древесина* (*Pinus sylvestris*)

Фиг. 4. Поперечный разрѣзь; а— граница годовичныхъ слоевъ; в— осенняя древесина; с— весенняя древесина; d— смолистый ходъ; е— сердцевинный лучъ.

Фиг. 5. Продольный разрѣзь по направленію, поперечному къ сердцевиннымъ лучамъ (касательный продольный разрѣзь), проведенный чрезъ весеннюю древесину. Обозначеніе какъ на предыдущей фигурѣ.

Фиг. 6. Продольный разрѣзь, проведенный параллельно сердцевинному лучу (радіальный продольный разрѣзь); обозначеніе какъ на фиг. 4.

Фиг. 7. Поперечный разрѣзь смолистаго хода въ совершенно развитой пихтовой иглѣ (*Abies pectinata*), а— кѣточки листовой ткани; в— первый рядъ кѣточекъ смолистаго хода; с— второй наружный рядъ кѣточекъ; d— полость смолистаго хода; е— верхняя кожица иглы съ пористыми каналами въ слояхъ утолщенія.

Гравюра на оберткѣ книги изображаетъ листья и вѣтки восьми разныхъ лѣсныхъ деревьевъ. Съ правой стороны внизу видны два дубовые листа и возлѣ нихъ два желудя. Надъ дубовою листвою расположена вѣтка лившицы, прикрытая березовою вѣткою: къ нимъ перегибаются съ противоположной стороны сосновая и ольховая вѣтки. Потомъ слѣдуетъ зрѣлая сосновая шишка, до половины покрытая вѣткою бука, изъ-за послѣдней видѣнъ буковой орѣхъ. Гирлянда оканчивается вѣткою пихты, изъ-за которой выказывается слювая вѣтка. Внизу, съ правой и съ лѣвой стороны, видны двурядно развѣтвляющіеся пихтовые корни.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	стр.
Введение	1
Низшія и высшія растенія.	—
Переходныя ступени въ растительномъ и животномъ царствахъ.	2
Понятіе о деревѣ.	3
Понятіе о лѣсѣ.	4
Постепенное образованіе растительнаго покрова на земной поверхности.	5
Важнѣйшія туземныя деревья.	6
Глава I. Внутреннее строеніе и жизнь растений.	9
Три царства природы.	—
Химическіе элементы.	—
Химическій процессъ и физическія силы.	10
Клѣтчки.	11
Органическіе элементы.	12
Жизнь и смерть.	—
Изученіе клѣтчки.	14
Анатомическое развитіе между животнымъ и растеніемъ.	16
Растительная клѣтчка и существенныя ея части.	19
Азотистая слизь и ея токи.	20
Образованіе клѣточекъ.	22
Произвольное возрожденіе (Generatio spontanea).	24
Виды растительной ткани.	25
Способъ развитія растительной клѣтчки.	27
Пористые каналы и точки.	28
Химическія свойства клѣточной стѣнки.	30
Междуклѣточное вещество и междуклѣточные промежутки.	31
Плечочка верхней кожицы (Cuticula).	32
Образовательная ткань (Cambium).	33
Питательная ткань (Parenchyma).	35
Сосудистые пучки.	—

	Стр.
Ткань наружной кожицы.	44
Пробка.	46
Разнокачественность клебочек обуславливает жизнь растений.	49
Органическое всасываніе (Endosmose и Exosmose).	—
Размножающія клебочки.	52
Значеніе микроскопа въ области естествознанія.	60
Твердое содержимое клебочекъ.	61
Глава II. Растительный зародышъ и ростокъ.	65
Пробужденіе природы весной.	—
Вліяніе тепла и влажности.	66
Химическій составъ сѣмени.	68 и 75
Сѣмядоли.	68
Ось зародыша.	70
Перышко (Plumula) и корешокъ (Radicula).	72
Форма и положеніе зародыша въ сѣмени.	75
Проростаніе хвойныхъ деревьевъ.	79
» бука.	84
» березы и ольхи.	85
» дуба.	86
» пальмъ.	87
» злаковъ.	88
Физиологическое значеніе сѣмядолей.	89
» » корней.	91
Проростаніе высшихъ тайнобрачныхъ растений.	94
Проростаніе листовыхъ и печеночныхъ мховъ.	96
Проростаніе водорослей, грибовъ и лишайевъ.	—
Каждое растение, уже отъ зародыша, имѣетъ свои особенности.	98
Глава III. Стволовая и корневая почки.	99
Развитіе этихъ почекъ въ анатомическомъ и физиологическомъ отношеніяхъ.	100
Историческое развитіе почки.	101
Понятіе объ особи.	102
Виды стволовой почки и отличительныя ихъ признаки.	103
Образованіе листьевъ.	104
Причины листорасположенія.	105
Положеніе листьевъ въ почкѣ, прилистники и т. д.	—
Охранительныя чешуйки почки.	109
Зачатокъ новаго побѣга въ закрывшейся почкѣ.	—
Зачатокъ цвѣтка.	113
Лиственная и цвѣточная почки.	115
Разверзаніе почекъ.	116
Вторичный или осенній побѣгъ.	117

	Стр.
Съёмная почка.	118
Удлиненіе вѣтви.	120
Корневая почка и виды ея.	122
Историческое развитіе корневой почки.	123
Размножающія почки.	126
Клубни ягрышниковъ и т. д.	127
Поросль отъ пня и корневые отпрыски.	128
Новые безвершинники.	129
Дремлющая почка.	130
Дѣленіе точки роста.	132
Глава IV. Стволъ и вѣтви.	133
Наружный видъ деревьевъ.	133 и 162
Стволъ, сукъ, вѣтка.	134
Стволъ и корень.	—
Ростъ ствола въ толщину.	136
Историческое развитіе древесинаго слоя.	—
Годичные слои древесины.	140
Свойства деревьевъ, растущихъ на свободѣ и въ сплошныхъ посаженіяхъ.	142
Вліяніе мѣстопохожденія на жизнь дерева.	143
Корневая древесина.	144
Кора и стросіе ея.	145
Способъ образованія ствола у пальмъ.	146
» » » » папоротниковъ.	148
Непормально развитые древесинные слои.	149
Форма ствола и вѣтвей.	150
Пластинчатые стволы и вѣтви.	151
Возростаніе дерева въ вышину.	153
Главный и боковой побѣги.	154
Удлиненіе междоузлій стебля.	157
Короткія междоузлія, листовые почки у лиственницы, двой- ная иглы у сосны.	160
Образованіе древесныхъ вѣтокъ.	162
Образованіе вѣтокъ у пихты.	—
» » » сосны.	164
» » » ели.	166
» » » лиственницы.	167
» » » некоторыхъ листовыхъ деревьевъ.	—
Громовая метла.	169
Наросты и глазки въ корѣ, шипы.	170
Сростаніе стволовъ и корней.	—
Заживленіе ранъ на стволахъ.	172

	Стр.
Окулировка, копулировка и прищипка.	174
Сердцевина и значеніе ея.	175
Кора и значеніе ея.	177
Движеніе соковъ въ растеніи.	—
Зимній сонъ растеній.	178
Пробужденіе отъ сна.	180
Глава V. Листъ.	182
Значеніе листьевъ въ анатомическомъ и физиологическомъ отношеніяхъ.	183
Зеленая кора.	184
Виды листьевъ.	—
Листья простые и сложные.	188
Форма листьевъ.	189
Внутреннее строеніе листьевъ.	191
Историческое развитіе ольхового листа.	193
Жилковатость листьевъ.	195
Распредѣленіе сосудистаго пучка въ листовомъ черешкѣ.	196
Историческое развитіе нѣкоторыхъ формъ листьевъ.	—
Листья саговиковъ и папоротниковъ.	200
Шипы, волоски, железки.	201
Воздушные каналы и эмолистые каналцы.	203
Прилистники.	206 и 204
Листорасположеніе.	—
Направленіе листьевъ и вѣтвей.	209
Опаденіе листьевъ.	211
Листъ, какъ органъ, воспринимаящій вліяніе свѣта и воздуха.	212
Образованіе почекъ на листѣ.	213
Продукты, содержащіяся въ листовой тканн.	214
Глава VI. Корень.	215
Корень, какъ органъ прикрѣпленія.	—
Физиологическое значеніе корня.	216
Развитіе и строеніе его.	217
Возростаніе корня въ толщину.	220
Главный и побочный корень.	222
Вліяніе почвы на возростаніе корня.	223
Наружная кожаца, покрывающая корень, съ ея волосками.	225
Условія необходимыя для образованія полныхъ корней.	228
Возростаніе дерева на властованной почвѣ.	—
Пересадка деревьевъ.	229
Древесина и кора корня.	232
Развѣтвленіе его.	235
Строеніе ятрышниковыхъ корней.	121 и 236

	Стр.
Периодическая деятельность корня	240
Соотношение между образованием корней и ветвей	242
Глава VII. Древесина и кора	244
Развитие и устройство древесины и коры вообще	243
Древесина хвойных и лиственных деревьев	246
Древесина пихты	253
» ели	255
» сосны	—
» лиственницы	257
» тисса и других хвойных деревьев	258
» дуба	259
» бука	261
» каштана	262
» граба	—
» вяза	263
» клена и ясени	—
» самшита	264
» плодовых деревьев	—
» древесных стручковых растений	265
Красное и палисандровое дерево	—
Черное дерево	—
Древесина ивы и тополей	267
» ольхи и лещины	268
» липы и дикаго каштана	269
» виноградной лозы	—
» чинара	270
Степень твердости и химическое свойство различных видов древесины	—
Осенняя и весенняя древесина	271
Нагрывательная способность различных видов древесины	272
Смолистость древесины	273
Струйчатый вид, свойственный некоторым общеупотребительным деревьям	274
Содержимое сердцевинных лучей и древесной паренхимы	—
Различие в анатомическом строении деревьев	—
Образование смолчатости древесины	277
Древесина пальмы и драцены	278
Одеревенвшія клетки въ паротниковомъ стволѣ	279
Кора на пихтѣ	280
» » ели	284
» » соснѣ	285
» » лиственницѣ	286

	Стр.
Кора на другихъ хвойныхъ деревьяхъ	287
» » дубѣ	289
» » букѣ	—
» » грабѣ	291
» » каштанѣ	—
» » березѣ	—
» » вишнѣ	293
» » ольхѣ и лещинѣ	—
» » тополѣ, вѣѣ, вязѣ, ясени	—
» » виноградской лозѣ	294
» » чинарѣ	295
» » клеѣнѣ	—
Наружная кожица на корѣ	296
Образованіе пробки и устарѣвшей коры	—
Долговѣчность коры	297
Паразиты на корѣ	299
Корневая кора	300
Образованіе лубяныхъ волоконъ въ корѣ	—
Продукты, содержащіяся въ ткани коры	301
Кора на пальмѣ и на папоротниковомъ стволѣ	303
Физиологическое значеніе древесины и коры	304
Соотношеніе между образованіемъ древесины и коры и обра- ваніемъ вѣтвей и корней	307
Глава VIII. Цвѣтокъ и плодъ	310
Форма, краски и аромать цвѣтка	311
Понятіе о цвѣткѣ	—
Части цвѣтка	312
Чашелистики	314
Лепестки	315
Тычинки	316
Плодолистники	320
Столбикъ и рыльце пестика	—
Значеніе плодового узла, выведенное изъ историческаго раз- витія этого органа	321
Полость плодового узла	—
Сѣмяносецъ	324
Сѣмянные почки	118 и 326
Относительное расположеніе органовъ въ цвѣткѣ	—
Недоразвитіе или отсутствіе нѣкоторыхъ изъ этихъ органовъ	332
Причины красокъ и аромата цвѣтка	333
Цвѣторасположеніе	336

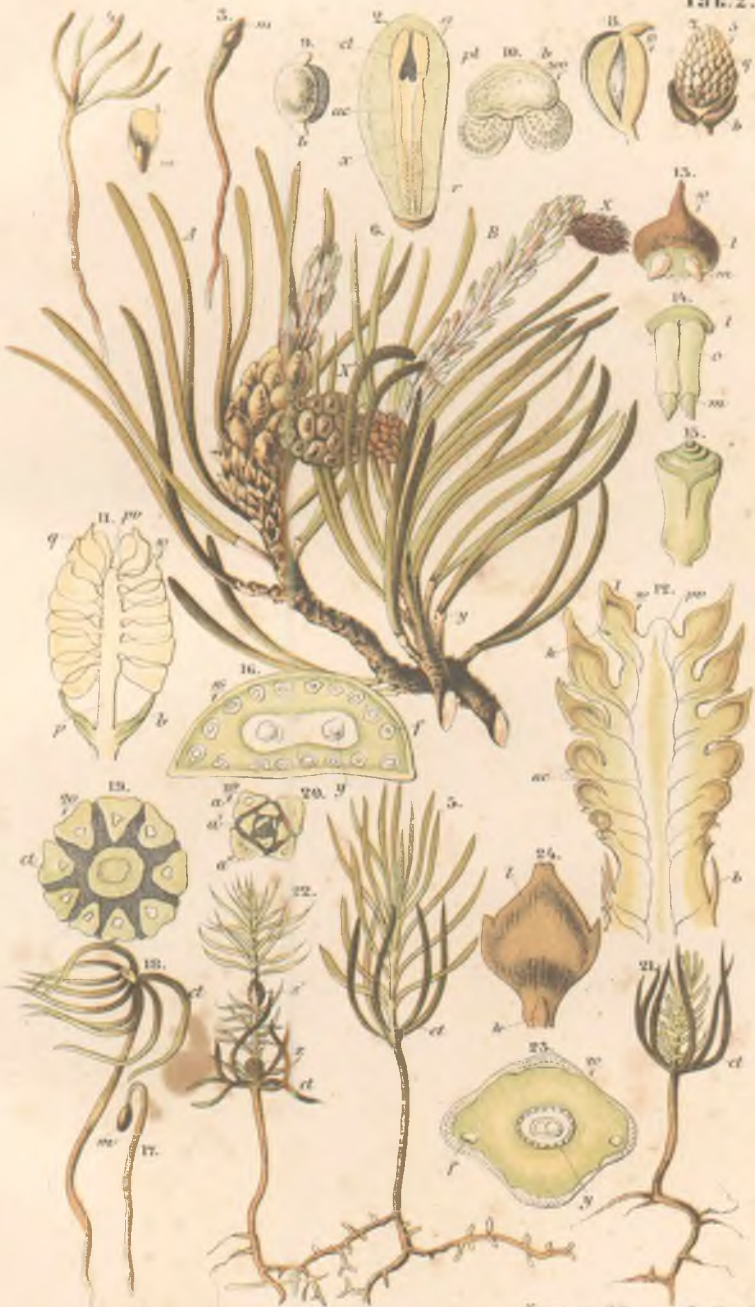
Цвѣтки и цвѣторасположеніе у нѣкоторыхъ изъ нашихъ деревьевъ.	337
Почкосложеніе цвѣтка.	349
Опыленіе цвѣтка и образованіе сѣмени.	—
Плодь и его развитіе.	357
Плодорасположеніе и сѣмяраположеніе	—
Виды плода.	338
Сѣмя.	356
Сѣмярасположеніе у хвойныхъ и саговниковъ.	361
Несмотря на присутствіе многихъ сѣмянныхъ почекъ иногда образуется одно сѣмя.	362
Препятствія къ опыленію цвѣтка.	363
Цвѣтки и плоды обезсиливаютъ растеніе.	365
Глава IX. Дерево и его жизнь.	368
Причины различныхъ явленій жизни.	—
Пища растеній.	371
Изверженія растеній.	374
Зимній сонъ растеній.	375
Жизнь листьевъ и коры.	—
Жизнь корня.	376
Движеніе соковъ въ растеніи.	378
Сокоотеченіе у винограда и березы.	381
Цвѣтеніе и плодосозрѣваніе.	382
Особенности различныхъ деревьевъ.	—
Вліяніе на дерево климата.	383
» » » холода и тепла.	—
» » » свѣта.	385
» » » почвы.	386
» » » влажности.	—
Урожайность плодовъ или сѣмянъ на деревьяхъ въ извѣстные годы.	—
Образованіе почекъ на деревьяхъ.	388
Опаденіе съ дерева листьевъ и вѣтвей.	389
Жизненные періоды дерева.	—
Возрастъ деревьевъ.	390
Смерть дерева и причины оной.	391
Болезни » » » оныхъ.	392
Появленіе множества грибовъ на стволѣ.	394
Медовая роса.	395
Червивые орѣшки.	366
Короѣды и гусеницы.	397
Истребители и охранители лѣса.	398

	Стр.
Омела и другія паразитныя растенія	399
Красная и бѣлая гниль	401
Лѣсохозяйство	—
Глава X. Лѣсъ и его жизнь	404
Характеръ равнинной и гористой мѣстности	—
Виды лѣса	405
Чистыя и смѣшанныя насажденія	412
Вурцельбергъ съ его древними пихтами	420
Буреломъ	426
Добываніе древесной смолы	—
Животныя, обитающія въ лѣсу	427
Охота и птицеводство	428
Тропическій дѣвственный лѣсъ, по рассказамъ г. Тремо	429
Тропическія колоссальныя деревья	431
Колоссальныя молочайныя деревья	433
Характеръ тропическаго дѣвственнаго лѣса	434
Истребленіе лѣса	—
Разведеніе и возобновленіе лѣса	436
Свалка деревьевъ	437
Сосчитываніе годичныхъ слоевъ древесины	438
Глава XI. Лѣсъ и его значеніе	441
Общая польза лѣса	—
Вліяніе лѣса на атмосферу	442
» » » почву	443
» » » влажность, свойственную странѣ	—
» » » источники и рѣки	444
Лѣсъ, какъ защита отъ вѣтра	445
Лѣсъ и пашня	447
Распространеніе лѣса въ былое и настоящее время	449
Лѣсоохраненіе и лѣсоразведеніе	450
Глава XII. Строгая послѣдовательность въ природѣ	455
Законы природы, выведенные изъ опытности	—
Химическій процессъ и вліяніе его на жизнь	456
Клѣточка, какъ органъ жизни	458
Главныя ткани въ растеніи	461
Стволъ, корень, листь	462
Почка	465
Цвѣтокъ, опыленіе, сѣмя	—
Взаимное соотношеніе круговращающихся элементовъ	467
Прибавленіе.	
Обозрѣніе анатомическаго строенія древесины важнѣйшихъ деревьевъ	470

Перечень анатомических признаков коры у некоторых деревьев.	473
Ключ для определения под микроскопом главнейших, упомянутых в тексте древесных пород.	475
Ключ къ микроскопическому определению коры у некоторых деревьев.	478
Объяснение таблицъ.	480
Объяснение гравюры на оберткѣ.	489



Tab. 2.











ИЗ КНИГ
Георгия Андреевича
Стоянова

Шлахт Герман Д-р.
р. 1814г. - в Оксенверцер
у Гамбурге, умер.
1864г. - профессор
ботаники универси-
тета в Бонне,
Написал: „Der Baum“
- 1853г.

Богданов Анатолий
Непробил 1834-96
зоолог и анатомический
профессор Московского
Университета.