

Н. И. НИКИТИН

Доцент Ленинградского Лесного Института



ОЧЕРКИ ПО ХИМИИ ДРЕВЕСИНЫ

С КРАТКИМ ОЧЕРКОМ
СТРОЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ
ПРОФ. Л. А. ИВАНОВА

НАУЧНОЕ ХИМИКО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ ВСНХ
ЛЕНИНГРАД
1926

ВВЕДЕНИЕ.

Предлагаемая книжка служит дополнением к изданной автором в 1924 г. „Химической переработке древесины“.

Приступающий к изучению химических свойств древесины, учащийся высшей технической школы или практически работающий в области химической переработки дерева специалист оказываются в тяжелом положении, так как не имеется по этому вопросу на русском языке систематически изложенного материала, за исключением недавно переведенной известной книжки Heuser'a о химии целлюлозы, немецким изданием которой автор нередко пользовался при изложении многих вопросов о клетчатке в настоящем руководстве. Что касается литературы иностранной, то насколько нам известно, она является переработанной и дидактически изложенной только лишь в части, касающейся целлюлозы, где начинают появляться уже учебники. Изложение химии клетчатки в стройной и систематической форме оказалось возможным в самое последнее лишь время, когда накопились уже результаты многочисленнейших исследований, которые, начиная с 1903 года, английские авторы, Кросс и Биван, перерабатывали и публиковали в виде критических обзоров, требующих для чтения их большой подготовки.

В отношении химии лигнина дело обстоит гораздо хуже. Противоречивые указания различных авторов, одни из которых готовы приписывать лигнину вполне определенные структурные формулы, в то время как самые осторожные затрудняются еще определить, относится ли лигнин к веществам ароматического или алифатического классов, приводят к сознанию, что в этой области многое еще нужно разъяснить. Между тем важность основательного изучения химических свойств лигнина и гемицеллюлоз является более, чем настоящей, так как и по сей час, при техническом производстве целлюлозы на наших фабриках, теряется без рационального использования свыше 50% накопленного деревом органического вещества, извлекаемого сульфитным щелоком и поступающего вместе с ним в отброс. В пред-

Государственная типография имени Ивана Федорова.
Звенигородская, 11.

Ленинградский Гублит № 6346. Заказ. № 31. Тираж 2000.

лагаемой книжке автор сделал попытку дать связанное представление о химии лигнина, гемицеллюлозы и клетчатки в кратких чертах, стремясь дать будущему практическому деятелю маленькое орудие для понимания и управления процессами, с которыми он имеет дело. В целлюлозном производстве таких химических процессов протекает большое число.

Структурные формулы, несколько затрудняющие чтение, приводятся ниже, в конце отделов, для более глубокого введения читателя в химизм трактуемых веществ. При изучении их читатель вновь обращает внимание на присутствие известного числа важнейших признаков той или иной субстанции, определяющих характер ее превращений. Изложения спорных вопросов вполне избегать казалось нецелесообразным, но оно везде проведено систематически и таким образом, чтобы не требовать от читателя сведений в органической химии больших, нежели то предлагается обыкновенными курсами для высшей специальной школы. Внимательный читатель найдет в них пояснения на все те вопросы, которые в этой книжке почему либо были не пояснены. Для более же обстоятельного ознакомления с какою либо стороною дела, везде приведены нами сноски и указания на иностранную литературу.

Сознавая необходимость ознакомления читателя с основными элементами анатомии древесины и с современными взглядами ботаников на процесс одеревянения растительных клеток и по вопросу о локализации в их оболочках главных интересующих нас веществ, автор обратился к профессору по кафедре анатомии и физиологии растений в Лесном Институте Л. А. Иванову с просьбою о составлении краткой вводной главы по этому предмету. Выражая свою признательность проф. Л. А. Иванову за его согласие и написанное им введение, автор искренно считает что последнее дополняет его книжку именно так, как ему хотелось бы.

В конце этого руководства приведены некоторые примеры количественных определений главнейших веществ древесины: целлюлозы, лигнина, пентозанов и т. п. Определения эти почти все проделывались на практических работах.

Н. Н.

Март 1926 г.

I. Краткий очерк строения древесины.

Осевые части дерева, т.-е. ствол, корень и ветви, как известно, можно расчленить на древесину и легко от нее отделяющийся поверхностный слой — кору (рис. 1). Кора, начиная с места отделения от древесины, состоит: 1) из нежной живой эмбриональной ткани — камбия (с), который постоянно образует под корой новые слои древесины, накладывая их на старые, 2) луба (b), по которому идет вниз ток органических веществ, выработанный листьями, и 3) сухой мертвой корки (br), состоящей из омертвевших тканей луба, отрезаемых от живой его части тонкими полосками пробковой ткани. Остающаяся после сдиранья коры главная масса ствола состоит почти нацело из древесины, если не считать сердцевины

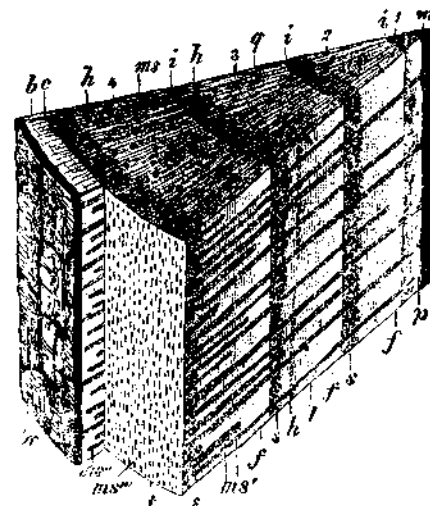


Рис. 1. Часть 4-х летнего ствола сосны.

(m), занимающей в самом центре ствола ничтожную долю и представляющей во взрослом дереве бурую рыхлую часть, совершенно отличную от древесины.

Строение древесины определяется ее функциями, которые сводятся к следующим трем: хранению запасов, проведению воды и обеспечению механической устойчивости ствола.

Рассмотрим, как обслуживает древесина каждую из этих функций.

1. Хранение запасов органических веществ, главным образом, углеводов (в виде крахмала) и жиров. Образование этих веществ летом и осенью из притекающих в древесину из листьев растворимых углеводов и обратное растворение их для транспорта к местам роста весной требует сложного энзиматического аппарата живой клетки. Поэтому для выполнения этой функции в древесине всегда

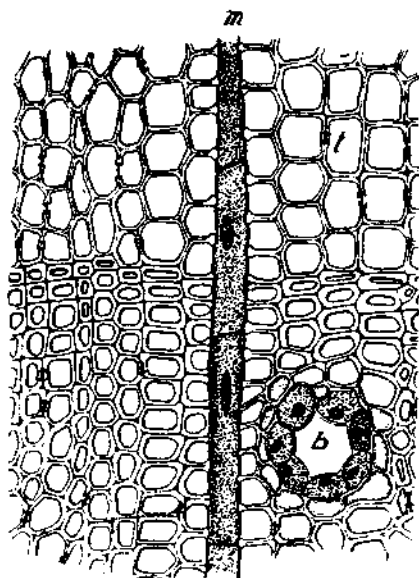


Рис. 2. Поперечный разрез древесины сосны.

имеются живые клетки с плазмой и ядром в виде древесной паренхимы и паренхимы сердцевинных лучей. Последние часто заметны и без микроскопа на поперечном разрезе в виде радиальных линий и полосок (рис. 1 ms). На продольном разрезе по радиусу видно, что эти полоски вдаются из коры в древесину и некоторые доходят даже до сердцевины. Они состоят из клеток, похожих по форме на кирпичи, вытянутые по радиусу (рис. 2 m, рис. 3 str, рис. 4). Подобные же кирпичеобраз-

ные клетки, только вытянутые вдоль ствола ¹⁾, располагаются между лучами и составляют древесную паренхиму (рис. 3 hr, рис. 4 e). Находящиеся в них запасы потребляются весной, при образовании новой листвы, а к осени вновь пополняются. Зимой находящиеся в них запасы не остаются без изменения. Они, вероятно, мало потребляются, но изме-

¹⁾ Изредка встречаются живые клетки не только вытянутые, но и заостренные на концах, след., не паренхимные, а прозенхимные, имеющие вид волокон. На рис. 3 str слева и рис. 4 g такие клетки изображены в сердцевинных лучах.

няют свою форму — углеводы в большей или меньшей мере заменяются жирами. Эти колебания в количестве и качестве запасов, конечно, должны отражаться и на химическом составе древесины в разное время года.

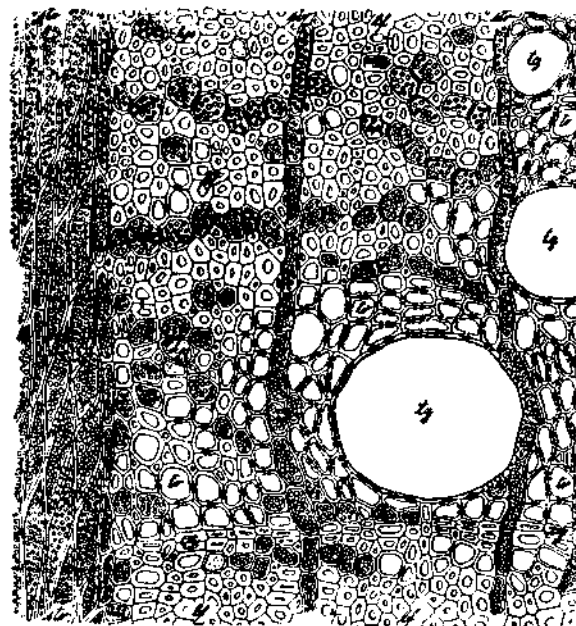


Рис. 3. Поперечный разрез древесины дуба.

2. Проведение воды из почвы по стволу к листьям.

Для этого необходимы элементы мертвые, оказывающие наименьшее сопротивление водному току. Для этой цели служат сосуды-трубки, образовавшиеся из ряда клеток после растворения разъединяющих их перегородок (рис. 3 tg и 4 a, b) и трахеиды (рис. 4 c и рис. 5), сильно удлинненные волокна, происшедшие из одной камбиальной клетки. Оболочки этих элементов отличаются чрезвычайно разнообразными утолщениями — спиральными, кольчатыми,