

АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

А. А. ИЦЕНКО-ХМЕЛЕВСКИЙ и Е. Л. КОНЮШЕВСКАЯ

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ БУКА НА РЕЖИМ ЕЕ ПЛАСТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

(Представлено академиком А. А. Рихтером 10 VI 1938)

В недавно опубликованной работе одного из нас ⁽¹⁾ сообщалось о результатах так называемой «физиологической сушки» древесины бука. Исследовалось три варианта физиологической сушки: путем подпила стоящих деревьев, путем сохранения кроны на срубленном дереве и комбинированный вариант—с предварительным подпиливанием и дальнейшей сушкой кроной. Было установлено, что подпил стоящего на корню дерева при сроке стояния его в подпиленном виде до 3 месяцев не оказывает заметного влияния на влажность древесины. Напротив, оставление на срубленном дереве кроны значительно высушивает древесину, уменьшая ее влажность с 70 до 40—45%.

Представлялось интересным проследить те изменения, которые вызывает физиологическая сушка в состоянии пластических веществ древесины, а также изменения в стойкости древесины по отношению к дерево-разрушающим грибам. В ранее опубликованных работах нашей лаборатории ^(2, 3, 4) нами был рассмотрен вопрос о режиме пластических веществ древесины после валки дерева. В этих исследованиях было установлено, что после валки дерева в древесине происходит процесс превращения крахмала, находящегося в ее паренхимных клетках, в вещество неопределенного химического состава, названного нами «раневым веществом древесины»; при этом наблюдается также увеличение сахара и в некоторых случаях появление единичных тилл. Так как физиологическая сушка по своему характеру отличается от обычной сушки древесины, то следовало ожидать изменений в характере тех процессов, которые происходят в ее живых клетках в результате этой операции.

Образцы для исследования брались немедленно после окончания сушки, одновременно с взятием образцов для определения влажности. Образцы выпиливались в виде кружков из всего сечения ствола толщиной в 3—5 см. Кружки эти выпиливались на расстоянии в 0.5, 1.0, 1.5, 4.5 и 7 м от края (комля) ствола. Из каждого кружка вырубались топором по 2 образца, один на периферии, другой в середине радиуса, в районе так называемой «спелой древесины», и кроме того в местах с измененной окраской, немедленно помещаемые в спирт. Параллельно с исследованием опытных бревен для контроля брались образцы у стоящих деревьев, специально для этой цели срубаемых, и у бревен, лежавших в лесу в обычных усло-

виях те же сроки, что и опытные стволы. Всего было исследовано 39 деревьев и 10 деревьев было срублено для контроля. Опыты с физиологической сушкой производились в два срока. К первой серии работ было приступлено 30 мая 1935 г., сушка на корню подпилком производилась до 15 июля, т. е. в течение 45 дней, сушка кроной до конца июля, т. е. в течение 60 дней, а комбинированная сушка до 5 октября, т. е. 125 дней, из которых 45 дней (до 15 VII) деревья простояли подпиленными, а с 15 VII и до конца опыта (80 дней) пролежали с кроной. Вторая серия работ началась 18—20 VII. В этот срок сушка на корню подпилком заняла 90 дней (до 21 X), сушка кроной также 90 дней, а комбинированная сушка соответственно 64 дня (до 24 IX) и 30 дней (до 24 X).

Произведенные по обычной микрохимической методике анализы показали, что подпил стоящих деревьев не вызывает в их древесине значительных изменений по сравнению с контрольными образцами. Древесина около подпила оказалась зараженной грибом, причем зараженная зона, сравнительно узкая у периферии ствола, увеличивается по направлению к центру. Это, надо полагать, объясняется тем, что на периферии ствола древесина (заболонь) отличается и большей влажностью и более энергичной жизнедеятельностью, что позволяет ей образовывать большее количество тилл (до 50% всех сосудов на поперечном сечении закупорено тиллами), которые препятствуют высыханию древесины. Высокая влажность древесины, как известно (5), препятствует распространению гриба. В более же глубоких слоях, напротив, древесина отличается меньшей влажностью, а меньшее количество тилл, образующееся в этих участках, способствует более быстрому ее высыханию, что, естественно, благоприятствует развитию гриба. Аналогичные закономерности в распространении гриба были отмечены нами и в буковых бревнах, лежащих на лесосеке и подверженных так называемому «задыханию» (6). Образцы, взятые в здоровой древесине в непосредственной близости к зараженной зоне, показали легкие отличия от образцов из контрольных деревьев, заключавшиеся в более слабой (светлосиреневой) окраске крахмальных зерен от действия пода-кали-иода, что является первым признаком начавшейся раневой реакции (2, 3). Однако, так как образцы, взятые на более значительных расстояниях от пропилов (1 м и 4 м), не показали никаких отличий от контрольных образцов, то следует предположить, что отмеченные изменения объясняются тем незначительным высыханием древесины через пропилы, которое должно иметь место, хотя оно почти не нашло отражения в наших определениях влажности (1).

В стволах, подвергшихся сушке кроной в течение 2—3 месяцев, наблюдаются отчетливые различия в составе пластических веществ по сравнению с контрольными деревьями и контрольными бревнами. В то время как контрольные деревья, срубленные в момент окончания сушки кроной, показали в своих паренхимных клетках значительное количество крахмала, а контрольные бревна, срубленные и раскряжеванные в момент начала сушки и проанализированные к моменту ее окончания, показывали процесс превращения крахмала в раневое вещество (в незадохнувшихся местах), опытные деревья в тех участках древесины, которые не были охвачены задыханием, показали значительное уменьшение крахмала, незначительное количество раневых веществ и некоторое количество тилл.

Общая картина состояния пластических веществ древесины стволов, высушиваемых кроной, однако, довольно пестрая, что объясняется тем многообразием влияний, которым подвержена древесина, 2—3 месяца находящаяся в лесу. Часть опытных стволов была оставлена лежать с корой и подверглась нападению короедов, часть была окорена, причем

некоторые из окоренных стволов были обмазаны антисептиком—уралитом. У неокоренных стволов узкий слой древесины на периферии ствола сильно побурел от действия короедов. В этом побуревшем слое наблюдается энергичное образование тилл, почти полное превращение крахмала в раневое вещество и увеличение сахара. Отмеченные в этом побуревшем слое гифы гриба также вероятно оказывают известное влияние на наблюдаемое превращение веществ. У окоренных стволов быстрое высыхание обнаженной поверхности умерщвляет живые клетки древесины в периферийных слоях и тем самым в известной степени фиксирует состояние пластических веществ, благодаря чему в этих участках некоторая, иногда довольно значительная, часть крахмала не успевает превратиться в раневое вещество. Тиллы здесь довольно редкие и обычно остановившиеся на ранних стадиях развития, т. е. не заполняющие полость сосуда целиком.

Более глубокие части ствола, особенно в нижней его части, которые не были охвачены задыханием, внешне отличались от здоровой древесины контрольных бревен более белым цветом. Однако, это различие, более рельефное в комлевой части, сглаживается в верхних частях ствола, так как, как показали наши определения влажности, физиологическая ушка наибольшее влияние оказывает именно на нижнюю часть ствола. Микроскопический анализ этих белых участков показал почти полное отсутствие зерен крахмала, очень незначительное количество раневых веществ, главным образом, встречающихся по углам клеток, редкие тиллы и сахар примерно в том же количестве, что и в свежесрубленной контрольной древесине. Подобного рода картины наблюдаются по преимуществу в нижней части ствола, по мере приближения к кроне количество крахмала, раневых веществ и тилл увеличивается. Примерно на расстоянии 8—10 м от комля ствола состояние пластических веществ почти не отличается от состояния этих веществ в здоровой древесине контрольных бревен. Так как влажность древесины также возрастает от комля к кроне, то естественен вывод, что физиологическая сушка кроны обуславливает собой наблюдаемое исчезновение крахмала.

В предварительных опытах по сушке кроной, проведенных нами в 1934 г., нами также было отмечено это исчезновение крахмала. Для объяснения этого исчезновения нами в свое время было высказано предположение о переходе крахмала в сахар и удалении последнего с транспирационным током (7). Однако в работах 1935 г. процесс растворения и исчезновения крахмала проследить не удалось, и высказанное нами предположение остается гипотезой, не подтвержденной никакими опытными данными.

На основании наших наблюдений об исчезновении крахмала из древесины, подвергшейся физиологической сушке, проф. А. А. Юницкий, инициатор этого метода в отношении бука, в нескольких статьях, опубликованных в местной прессе, высказал убеждение о большей стойкости древесины, высушенной этим способом, по сравнению с древесиной обычной заготовки. Однако, повидимому, это не имеет места, так как в наших опытах стволы, высушиваемые кроной, также показали все признаки задыхания, не уступающего по своим размерам задыханию контрольных бревен.

Микроскопическая картина задыхания опытных стволов в нижнем комлевом крае ствола почти не отличается от картины задыхания в бревнах обычной заготовки, описанной нами в отдельной статье (6). Это следует объяснить тем, что задыхание в этих участках происходило еще до исчезновения крахмала под влиянием осушающего действия кроны. По мере удаления от комля «задохнувшаяся» древесина опытных стволов начинает отличаться от задохнувшейся древесины контрольных бревен

меньшим количеством рaneвых и иных веществ, характеризующих обычно задыхание, и сравнительно меньшим количеством тилл. Это указывает, что задыхание распространялось здесь в древесине после удаления из нее крахмала.

В лесоводственной и технической литературе часто встречаются указания на то, что наличие крахмала в древесине способствует быстрому разрушению последней древоразрушающими грибами [например (8)]. Это утверждение, по крайней мере относительно разрушения древесины бука обычными для нее древоразрушающими грибами (*Stereum hirsutum*, *Fomes fomentarius* и др.), повидимому, не соответствует действительности. Когда высушенные на лесосеке действием кроны и, следовательно, в основном лишенные крахмала бревна были доставлены в середине зимы на Марелисскую мебельную фабрику, то при распиловке было установлено, что бревна почти целиком были охвачены задыханием не меньше, чем бревна обычной заготовки.

Из всего указанного выше можно сделать следующие выводы:

1) Подпил стоящих деревьев не вызывает значительных изменений ни во влажности древесины, ни в состоянии ее пластических веществ.

2) Высушивание кроной, напротив, значительно уменьшает влажность древесины, причем в результате этой операции из древесины удаляется значительная часть находившегося в ней крахмала.

3) Исчезновение крахмала не увеличивает стойкости древесины по отношению к древоразрушающим грибам, так как высушенная кроной древесина так же подвержена задыханию, как и контрольные бревна.

4) Полученные данные указывают, что подпил стоящих буковых деревьев (на срок до 3 месяцев) не может быть рекомендован для высушивания древесины; сушка кроной является в этом отношении значительно более эффективной, однако, в виду необходимости выдерживать древесину на лесосеке не менее $1\frac{1}{2}$ —2 месяцев, сопряжена с заражением древесины и поэтому может применяться только в тех случаях, когда имеется настоятельная необходимость в получении подсушенной и, следовательно, способной сплавляться древесины.

б. Закавказский научно-исследовательский институт лесного хозяйства.
Тбилиси.

Поступило
11 VI 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Яценко-Хмелевский, ДАН, т. XX, № 2—3 (1938). ² А. А. Яценко-Хмелевский и Е. Л. Коношевская, Тр. Тбил. лесотехн. ин-та, II (1936). ³ А. Yatsenko-Khmelévsky et H. Konushevská, Rev. génér. de Bot., 47 (1935). ⁴ А. А. Яценко-Хмелевский, ДАН, XIV, № 1 (1937). ⁵ Н. А. Наумов, Методы микологических и фитопатологических исследований (1937). ⁶ А. А. Яценко-Хмелевский, ДАН, XVIII, № 3 (1938). ⁷ А. А. Яценко-Хмелевский, Соц. хозяйство Закавказья, № 1 (1935). ⁸ Гестеши, Деревянные сооружения (1931).