

В. С. Н. Х.
ОБЪЕДИНЕНИЕ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Р. С. Ф. С. Р.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

6309

т. 28

ТРУДЫ

П О

ЛЕСНОМУ ОПЫТНОМУ ДЕЛУ

ВЫПУСК ВТОРОЙ

1930

OBERSTER VOLKSWIRTSCHAFTSRAT
VEREINIGUNG DER HOLZINDUSTRIE
der R. S. F. S. R.

STAATSIINSTITUT FÜR WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG AUF DEM
GEBIET DER FORSTWIRTSCHAFT UND HOLZINDUSTRIE

MITTEILUNGEN
AUS DEM FORSTLICHEN VERSUCHSWESEN

ZWEITES HEFT

1930

634.9
м. 58

В. С. Н. Х.
ОБЪЕДИНЕНИЕ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Р. С. Ф. С. Р.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕСНОГО
ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
СЕКТОР ХИМИИ ДРЕВЕСИНЫ

Проф. Н. И. НИКИТИН, Н. Я. СОЛЕЧНИК и Ф. П. КОМАРОВ

0

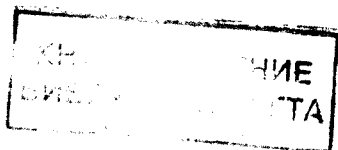
ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ
И ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ОСИНЫ.

40507

30414

571

68258



I. Древесина.

При выборе древесины для исследований нами, прежде всего, было принято во внимание то обстоятельство, что почти вся растущая осина поражена гнилью от гриба *Fomes igniarius* (ложный трутовик). Гниль эта относится к типу белых сердцевинных гнилей с „черными линиями“ и появляется на осине еще совсем молодого возраста, повреждая впоследствии значительную часть ствола. Распространение гнили по стволу, как показали исследования С. И. Ванина и что наблюдалось нами во время рубки осины для настоящей работы, не сплошное, а прерывистое. Гниль отделяется от здоровой части ствола коричневой линией, толщиной в несколько миллиметров, и зеленоватой полоской раневого ядра. Плодовые тела гриба выступают наружу в виде шляпки. Гниль *Fomes igniarius* встречается в трех стадиях, из которых I и II стадии не влекут сильных изменений в древесине, мало понижая ее технические качества; III-я же, конечная стадия, дает более сильные изменения свойств древесины и полученной из нее целлюлозы (см. С. И. Ванин, „Гниль Деревя“, 1928). Развитие гнили идет лишь на живых растущих деревьях.

Кроме учета влияния гнили, мы интересовались также влиянием возраста древесины на ее химический состав и технические качества целлюлозы.

Исходя из этих соображений, нами, при консультации аспиранта ЛЛИ Ф. А. Соловьева, была срублена в мае 1929 г. в 49-м квартале Онцевского района Сиверского Опытного лесничества осина разного возраста, которая была в равной степени поражена вышеописанной гнилью только во II стадии, а затем осина одинакового возраста с гнилью в III стадии. Также была срублена еловая древесина для сравнения констант осинового и елового целлюлоз. Всего было срублено в одном месте двенадцать различных деревьев и из них выбрано для исследований девять, характеристику которых можно видеть в таблице № 1.

Таблица 1.

№№ срубл. дерева	Возраст	Диаметр на в. гр. в см.	Длина хлыста (общая) в метрах	Длина хлыста до кроны в метрах	% поврежденной площади поперечного сечения торца отрубков гнилью			Примечание
					I отрубе	II отрубе	III отрубе	
1	44	23	24	13	—	33 — II ст.	28 — II ст.	I отрубе взят на высоте груди. II отрубе на 1/2 высоты до кроны. III отрубе на 3/4 высоты до кроны.
2	41	18	21	13	—	33 — II „	—	
3	44	18,5	19	12	28 — II ст.	33 — II „	—	
6	67	25	20	11	20 — II „	—	25 — II ст.	
7	83	26,5	22,5	13,5	28 — II „	33 — II ст.	—	
8	64	29,5	24	14	—	30 — II „	—	
5	62	27	25,5	12	55 — III ст.	—	55 — III ст.	
6	67	25	20	11	—	33 — III ст.	—	
10	75	39,5	24	13	50 — III ст.	55 — III „	—	
12	44	14,5	18	Ель	—	—	—	

Разделка хлыстов производилась таким образом, что от каждого дерева бралось 3 отрубка по 25 см, первый на высоте груди, второй — на 1/2 высоты до кроны, 3-й — на 3/4 высоты до кроны. Для исследований древесины молодого возраста, пораженной II стадией гнили, были взяты деревья № 1 (отрубки 2 и 3), № 2 (отрубе 2), № 3 (отрубки 1 и 2), а для древесины более старого возраста той же стадии гнили деревья № 6 (отрубки 1 и 3), № 7 (отрубки 1 и 2), № 8 (отрубе 2). В качестве образцов древесины, пораженной III стадией гнили, были взяты деревья № 5 (отрубки 1 и 3), № 6 (отрубе 2) и № 10 (отрубки 1 и 2).

Исследование древесины, поврежденной III стадией гнили, производилось в три приема: 1) со всего торца, 2) с одной здоровой части его и 3) с одной, гнилой части торца. Степень поврежденности древесины гнилью II и III стадий кроме вышеприведенной таблицы иллюстрируется следующий рисунок (рис. 1).

Абсолютно здоровой осины нам найти в Сиверском лесничестве не удалось, и мы выбирали для испытания здоровую древесину путем выкалывания пораженной гнилью части из наших образцов.

Дальнейшие операции с древесиной состояли в нарезке щепы одинакового размера, от каждого выбранного нами отрубка, при чем щепы равноценных отрубков впоследствии смешивались.

Часть ее шла на получение целлюлозы, другая часть — на химический анализ древесины. Щепы, предназначенная для химического анализа, измельчалась на мельнице и сортировалась через сита с диаметром отверстий 1, 0,5 и 0,25 мм.

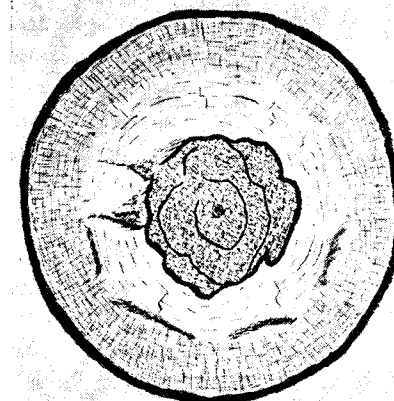


Рис. 1. Поперечный разрез осины, пораженной гнилью *Fomes igniarius* III стадии (гниль огранич. черной линией).

В итоге у нас имелись следующие подготовленные к химическому исследованию древесины. осины:

- 1) Древесина в возрасте 41—44 года, пораженная в среднем на 30% II стадией гнили.
- 2) Древесина в возрасте 67—83 года, пораженная в среднем около 30% II стадией гнили.
- 3) Древесина в возрасте 62—75 лет, пораженная на 55% III стадией гнили.
- 4) Здоровая древесина в возрасте 62—75 лет, полученная выкалыванием гнили из отрубков.
- 5) Древесина — одна гниль (III стадия), полученная выкалыванием из отрубков.
- 6) Еловая древесина в возрасте 44 года.

Древесины эти в дальнейшем и подвергались, во-первых, аналитическому исследованию, а, во-вторых, из них получены были путем варки сульфитные и натронные целлюлозы, которые и были изучены в отношении химических свойств и констант.

II. Химическое исследование осиновой древесины.

Исследование химического состава древесины осины имело целью выявить изменения древесины при поражении ее гнилью *Fomes igniarius*, а также изменение химического состава осиновой древесины по возрастам.

Что касается изменений химического состава гнилой осины, то, по внешнему виду, гниль осины, вызываемая *Fomes igniarius*, относится, по Фальку, к коррозионному типу, т. е. связанному с уменьшением процентного содержания пентозан и лигнина, однако, это положение Фалька, на основании предыдущего изучения (исследования Н. Я. Солечника, см. работы С. И. Ванина в Известиях Ленинградского Лесного Института, том XXXVI) оказались не подтвердившимися и, по полученным данным, гниль осины С. И. Ваниным была отнесена к переходному типу от коррозионного к деструктивному (деструктивный тип характеризуется значительным увеличением относительного процента лигнина и уменьшением процента пентозан и целлюлозы).

При химических анализах древесины мы пользовались следующей методикой.

Целлюлоза определялась по Cross'у хлорированием, до полного удаления лигнина; в полученной целлюлозе определялся по Tollens'у остающийся процент пентозанов, после чего вычислялся процент чистой целлюлозы.

Лигнин определялся по König'у гидролизом древесины 72% серной кислотой.

Пентозаны определялись по Tollens'у (осаждением фурфурола в виде флюороглюцида), при этом метил-пентозаны отдельно не определялись, а входили в полученную цифру пентозан.

Смолы и жиры определялись экстрагированием древесины в аппарате Сокслета эфиром в течение 6 ч.

Экстрагирование спиртом нами не производилось, так как эта методика в нашем случае не могла дать никаких положительных результатов, в виду малой смолистости исследуемой древесины и возможности извлечения при этом других составных частей древесины (лигнина и т. д.).

Растворимость в едком натре определялась 24-часовой экстракцией древесных опилок на холоду.

Растворимость в горячей воде определялась повторной обработкой опилок в тигле Гуча горячей водой ($t = 80^{\circ}\text{C}$) в течение $2\frac{1}{2}$ часов. Порядок анализа был таков: древесина после измельчения и сортировки опилок экстрагировалась сперва эфиром (процент растворимости определялся в отдельной навеске), затем горячей водой, а потом уже производилось определение в ней остальных составных частей.

Растворимость в 1% едком натре и зольность определялись в неэкстрагированной древесине.

Недостаток данных о химическом составе древесины нашей русской осины заставляет нас прибегнуть к сравнению лишь с данными иностранных авторов, занимавшихся аналогичными анализами, например, немецкой осины. Последние данные имеют тот недостаток, что в них не имеется лесоводственного описания исследованных образцов.

По данным König'a и Becker'a для немецкой осины (Hägglund: „Holz chemie“ стр. 70, 151, 168, 169) состав немецкой осины мало отличается от полученных нами результатов для русской осины. По главнейшим составным частям наблюдается полное совпадение (для целлюлозы, лигнина и пентозанов).

Таблица 2.

НАИМЕНОВАНИЕ	Здоровая осина (периферическая часть ствола)	Осина в возрасте 62—75 лет, пора- женная на 55 % гнилью 3-й стадии	Осина в возрасте 41—44 года, пора- женная на 30 % гнилью 2-й стадии	Осина в возрасте 67—83 года, пора- женная на 30 % гнилью 2-й стадии
Эфирная вытяжка	1,51	1,59	1,81	1,89
Растворимость в горячей воде . . .	2,96	3,83	2,04	2,62
Целлюлоза, свободная от пентозан . .	49,17	47,85	48,81	47,08
Лигнин	22,56	22,62	22,48	23,52
Пентозаны + метилпентозаны	22,67	23,32	23,94	23,29
Итого	97,87	99,21	99,08	98,70
Целлюлоза по Cross'у	62,44	62,65	65,04	62,11
Пентозаны в целлюлозе (считая % от веса целлюлозы)	21,18	23,70	22,00	20,36
Растворимость в 1% NaOH	15,02	16,80	16,00	—
Зола	0,45	0,49	0,34	0,41

Несмотря на общеизвестное и большое изменение в удельном весе¹ древесины, пораженной третьей стадией гнили, химический состав здоровой и пораженной гнилью осины мало отличается. Изменения в химическом составе осины, пораженной грибом *Fomes igniarius* состоят в небольшом понижении процентного содержания целлюлозы (см. табл. № 2) и в столь же небольшом повышении процента пентозан ($1\frac{1}{2}$ —2%). Гнилая древесина осины обнаруживает, кроме того, несколько более повышенную растворимость в холодной 1%-ной щелочи. Что же касается различий в химическом составе, в зависимости от возраста осины, то таковые оказались настолько незначительными, что о каком-либо постоянстве таких различий не приходится совершенно говорить.

В дополнение к химическому исследованию древесины представляло значительный интерес освещение вопроса об изменении длины волокон древесины осины по возрастам.

Для этой цели мы обратились с просьбой к Заведывающему сектором физиологии растений, проф. Л. А. Иванову, под руководством которого были произведены студентом А. М. Громом измерения длины волокон 70 летнего отрубка осины (середина его, первые 25 лет, была поражена гнилью *Fomes*

¹ См. цитированную выше работу С. И. Ванина.