

А
СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ЛЕСОВОДСТВА
Sibirisches Institut für Land-und Forstwirtschaft (Omsk).

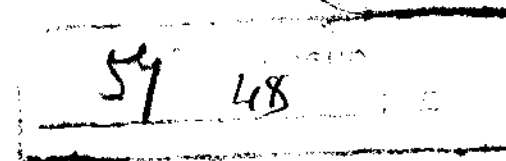
Т Р У Д Ы
ПО ЛЕСНОМУ ОПЫТНОМУ ДЕЛУ
ТОМ 1. ВЫП. 6.

MITTEILUNGEN AUS DEM
FORSTLICHEN VERSUCHSWESSEN
BAND 1. HEFT 6.

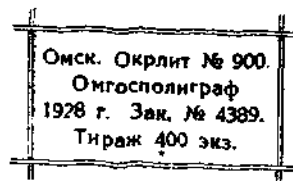
Н. И. КАТАЕВСКАЯ

ЧАГА

(К ИЗУЧЕНИЮ ГНИЛЕЙ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД)



ОМСК 1928 г.



Н. И. Катаевская.

Ч а г а.

Обзор литературы. Развитие на березах своеобразных черных наростов неоднократно отмечалось в специальной литературе. В атласе Мясоедова (7*), табл. IV) помещены три изображения этих наростов, предположительно рассматриваемых автором (в описании рисунков) за плодоносцы *Polyporus laevigatus*. Редактор атласа И. П. Бородин в примечании выражает сомнение в таком определении. А. С. Бондарцев считает (1) наросты за бесплодную форму *Fomes igniarius* (L.) Fr.; А. А. Ячевский, помещая в своем определителе грибов (4) рисунок нароста, рассматривает его как склероциальное образование *Polyporus nigricans*, отмечая в то же время (стр. 626), что этот вид очень близок к *Polyporus igniarius* и является, м. б., только его разновидностью. С. И. Ванин в таблице для определения гнилей (10), воздерживаясь от отнесения бесплодных образований на березе к тому или иному виду рода *Polyporus*, различает гниль, обуславливаемую *Polyporus igniarius*, от гнили, вызванной *Polyp. sp.* (черные бесплодные образования). В недавно опубликованной работе (11) С. И. Ванин относит эти образования к *Fomes igniarius* Fr., f. *sterilis* Van. Упомянем, что Г. А. Надсон предположительно высказывается (8) за отнесение наростов к *Polyp. igniarius*. Приведенными ссылками не исчерпываются имеющиеся в русской и иностранной литературе указания на эти наросты, указания, сводящиеся к отнесению их или к *Polyp. igniarius* или к *Polyp. nigricans*. Изредка высказываются предположения, что наросты—зачаточные плодовые тела других трутовиков. Так, Воронихин (12) признает связь наростов с *Polyporus fomentarius* на основании окраски внутренней части наростов и относительной редкости *Polyporus igniarius* в Закавказье.

Изучая сердцевинную гниль лиственных пород, автор настоящей статьи включил в объекты исследования и гниль, связанную с „наростами“. При этом был использован материал, имеющийся в фитопатологической лаборатории Сиб. Института с. х. и лесоводства**).

Описание „черных наростов“. Судя по литературным указаниям, черные наросты развиваются на различных лиственных породах. Ванин (11) указывает, напр., кроме березы еще вяз и рябину.

В Сибирском крае при тщательных, в течение ряда лет, поисках они были обнаружены только на березах (*Betula verrucosa* и *B. pubescens*). Развитие „наростов“ во всех без исключения случаях приурочивается к тем или иным значительным повреждениям стволов: особенно часто к морозобойным трещинам и механическим поранениям. Указание на связь „наростов“ с морозобойными трещинами мы находим у А. А. Ячевского (3). Нахождение „наростов“ всегда связано с развитием в той или иной мере каллуса. Наиболее обычной формой „наростов“ является нерезко очерченная, сильно выпу-

*) Цифры в скобках—№№ работ по приложенному списку.

**) Настоящая статья является извлечением из дипломной работы на квалификацию ученого лесовода, представленной автором.



Рис. 1.
„Чага“ на старой
березе
(из Екатеринин-
ского лесниче-
ства); уменьш. в
6 раз.

кляя подушка до 20 см диаметром и до 10 см высотой; обычно—10—15 см диам. и 5—8 см высотой. При развитии в морозобойных трещинах „наросты“ иногда тянутся по стволу непрерывной полосой до 1,5 метра длиной (экземпляр из Екатерининской лесной дачи, Тарского окр., от Г. И. Конева). Вес наиболее крупного известного нам образца в воздушно сухом состоянии—1,5 кг. Поверхность наростов обычно покрыта многочисленными тупыми зубцами, разделенными трещинами. Нередко у более крупных „наростов“ наряду с мелкими трещинами наблюдаются немногочисленные глубокие, разделяющие „наросты“ на неправильной формы отдельные. Окраска—угольно-черная. Только один раз (у основания березы, в Чумышско-Меретском лесном имении, Барнаульского окр.) был обнаружен экземпляр, имевший ржаво-бурую, как бы лакированную, поверхность.

Черная окраска распространяется на очень тонкий поверхностный слой; под ним окраска равномерно ржаво-бурая, иногда с слабо выраженной струйчатостью.

Распространенность. „Наросты“ встречаются повсеместно на обоих видах березы (*B. pubescens* и *B. verrucosa*) и широко известны населению Сибирского края под названием „чага“. Отвар из плодоносцев нередко употребляется, как суррогат чая. Случаи массового развития чаги нам неизвестны: она наблюдалась относительно в небольших количествах, и, хотя точных подсчетов не производилось, однако, следует отметить, что развитие ее на 40—50% всех берез в насаждении, как отмечается Ячевским (3) и Ваниным (12), не обнаружено. В Саянах (район дер. Означенной) при подеме в горы количество чаги возрастает при одновременном уменьшении количества плодоносцев *Pol. igniarius*.

Микроскопическое исследование чаги. Консистенция чаги—углистая „губчатое вещество внутренней части плодоносца“ (Мясоедов, 7) никогда нами не наблюдалось. На микроскопических препаратах из внутренней части чаги легко можно видеть ее грибное происхождение: внутренняя часть состоит из бурых, толстостенных (стенки до 2 м.), часто септированных гиф. Диаметр гиф—6—9 м. На продольных срезах всегда явственна картина струйчатости—параллельные ряды равномерно, волнообразно изогнутых гиф. В атласе Мясоедова (7 табл. IV, рис. 3) помещен продольный разрез чаги. Хотя тождество „нароста“ с наблюдавшимися в Сибири очевидно, картина, воспроизведенная Мясоедовым, значительно расходится с действительностью. Пустоты в наростах, наблюдавшиеся и нами, никогда не бывают заполнены спорами (как указано у Мясоедова), а лишь рыхлым ржаво-бурым мицелием из гиф 1,5—2,7 м. диам. Своим строением, в частности рыхлым мицелием в пустотах, чага весьма напоминает плодоносцы *Polyporus igniarius*. Постоянным отличительным признаком является отсутствие в ткани плодоносца *P. igniarius* струйчатости. Каких либо образований промежуточного характера между чагой и нормальными плодоносцами в естественных условиях нами никогда не наблюдалось.

Гниль древесины, связанная с чагой. Гриб развивающий наросты вызывает типичную сердцевинную пластинчатую, реже переходящую в паклеобразную, гниль березы. Вначале обнаруживается слабое пожелтение древесины, затем окраска переходит в бледно-бурую и, наконец, становится несколько светлее нормальной древесины. На поперечных разрезах почти всегда можно видеть сильно извилистую, резко отграниченную, тонкую (до 0,5 мм. толщиной) черную линию, окаймляющую пораженную сердцевину, и менее резко в отношении окраски—выраженные линии в ней (black lines—американских авторов). В конфигурации этих линий обычно можно усмотреть концентричность, что позволяет предполагать существование перерывов в разрушении древесины. Кроме узких черных полос, наблюдается одна широкая (до 1 ст. шириной) полоса на границе нормальной и разрушаемой древесины. Окраска этой полосы (Wundkern)—бурая. Просмотр большого количества образцов пораженной в разных стадиях разрушения березы приводит к убеждению, что макроскопическая картина одинакова, как при развитии *Polyp. igniarius*, так и гриба, образующего чагу. В таблице для определения гнилей, Ванин (10) различает эти гнили, относя первую к белым, вторую к бурым и характеризуя первую наличием большого количества „черных линий“. При отмирании пораженной березы, характерная картина гнили маскируется развитием других грибов—разрушителей древесины. Чаше пораженная древесина приобретает углистую консистенцию и красно-бурую окраску в результате развития *Polyporus betulinus*, при чем гниль из сердцевинной превращается в обшестволовую.



Рис. 2.
„Чага“ на молодой березе
(из Екатерининского лесничества);
уменьш. в 2 раза.

Для микроскопического исследования пораженной древесины были использованы срезы, сделанные „от руки“ бритвой и мацерированные обычным способом (азотная кислота+бертолле-товaя соль) кусочки древесины. При мацерации пораженная древесина, как и нормальная, распадается на отдельные элементы, но в то время как у второй они не повреждены, у пораженной легко можно видеть различные стадии разрушения. В начале, стенки древесинных волокон густо испещрены косыми трещинами, связанными с отверстиями, сделанными гифами (2—3 м. диам.) При слабой мацерации можно находить здесь обрывки гиф. Позднее, древесинные волокна после мацерации представляются как бы искрошенными и, наконец, наблюдаются лишь обломки

волокон. Паренхиматические клетки сердцевинных лучей разрушаются еще скорее. Несколько дольше сохраняются членики сосудов, но и здесь можно всегда видеть отверстия, проделанные гифами, уничтожения лесничных перегородок и как бы раз'едание (пятнами) стенок.



Рис. 3.
Сердцевинная гниль березы: слева—возбуд. *Polypor. igniarius*, справа—„чага“;
уменьш. в 4 раза.

На срезах, рассматривавшихся обычно без окрашивания, обнаруживается, что у пораженной древесины волокна и клетки сердцевинных лучей заполнены буровато-желтым веществом (камедистым). Стенки их еще целы, но тонкие гифы уже встречаются в клетках с желтым содержимым. Позднее, в стенках сосудов увеличивается число отверстий (до 6 μ диам.), проделанных гифами, увеличивается число трещин. В сосудах заметны двойные бесцветные гифы: более толстые (2—3 μ диам.) и тонкие (1—1,5 μ диам.). От толстых гиф нередко остаются только следы, намечаемые линиями кристаллов щавелево-кислого кальция. Реакция на лигнин дает розоватое окрашивание стенок сосудов и волокон, но, по сравнению с нормальной древесиной, значительно более слабое. От хлор-цинк-иода окрашивание бледно-зеленовато-фисташковое, а не ярко желтое, как у нормальной древесины. Просмотр препаратов не дал возможности констатировать каких-либо различий гнили, вызванной *Polyp. igniarius* и гнили, обусловленной грибом, развивающим чагу.

Чистые культуры чаги. Методика изучения. Исходя из того, что чага—стерильное плоношение гриба-возбудителя сердцевинной гнили березы, мы для дальнейшего исследования получили чистые культуры. Для сравнения использовались культуры *Polyporus igniarius* с березы, осины и ивы, выделенные в Омске, и 1 культура (с березы), полученная через С. И. Ванина из лаборатории по испытанию шпал при Ленингр. Институте инженеров путей сообщения.

Методика выделения культур была весьма несложной: стерилизованным буравом Пресслера вынимались в пустые стерильные чашки Петри цилиндрики из „наростов“, а также из пораженной древесины и плодовых тел *Pol. igniarius*. Для выделения культур обычно использовались экземпляры, незадолго до этого взятые из естественной обстановки: при хранении очень часто образцы покрывались плесневыми грибами. Из чашек Петри цилиндрики (диам. 0,5—0,7 см.) или обломки их, так как кусочки „наростов“ и плодоносцев *P. igniarius*

очень ломки, переносились в другие чашки с питательным агаром. В некоторых случаях цилиндрики пораженной древесины в чашках Петри разрезались стерильными скальпелями на кружки (не тоньше 0,4 см.) и уже последние переносились поодиночке на питательный агар.

Всего было выделено следующее количество культур:

Чага из наростов 17 №№,

„ из пораженной древесины 6 №№,

Polyporus igniarius, с березы, из плодоносцев 7 №№,

„ „ „ из пораженной древесины 4 №№,

„ „ с осины, из плодоносцев 6 №№,

„ „ „ из пораженной древесины 2 №№,

„ „ с ивы, из плодоносцев 9 №№,

„ „ „ из поражен. древесины 2 №№.

Чашки Петри с питательными средами и с испытуемыми образцами хранились в темноте при температуре 17—19° С. и ежедневно осматривались. При появлении псевдоколоний мицелия, что происходило обычно на 4—5-ый день, грибница отвивалась в пробирки на косой агар. На ряду с наблюдением за ростом в пробирках продолжался просмотр и чашек Петри до высыхания питательного агара. Иногда при быстром подсыхании агара и замедленном росте грибницы, приходилось чашки помещать во влажную камеру или эксиккатор с водой на дне.

Для изучения особенностей развития грибов они культивировались на различных питательных средах. Из большого количества испытанных сред наиболее подходящими оказались следующие: 1) картофельно-декстрозный агар, 2) мальц-экстрактный агар, 3) агар Чапека, синтетический. Преимущества этих сред заключаются, между прочим, в том, что они применялись Сl. Fritz, культивировавшей на них, в числе других трутовиков, и *Polyp. igniarius* с нескольких древесных пород: это ценно в том отношении, что обеспечивало возможность сравнения наших результатов с результатами опытов Сl. Fritz. Изготавливались указанные среды по рецептам и способу, описанным у Сl. Fritz (2). В виду невозможности получить в Омске стандартный американский мальц-экстракт, таковой был изготовлен здесь по способу Fellerer'a, описанному у Хагера. Упомянем еще про стерилизованные березовые опилки, как среду для наших грибов. Крупные опилки помещались по 30 гр. в колбы Эрленмейера, при чем перед стерилизацией в колбы вносилось по 120 куб. см. дист. воды. При этом удавалось сохранять опилки влажными более двух месяцев. Для опытов более длительного выращивания в колбы перед стерилизацией, вместе с опилками и водой, помещались еще крупные (50 куб. см. емкостью) открытые пробирки с водой. Наклонная впоследствии колбы, можно было создавать дополнительное увлажнение. Прибавление же стерилизованной воды извне колбы очень часто вело к засорению культур.

При изучении роста на той или иной среде отвивки делались одновременно на одну и ту же среду в три пробирки: одну контрольную, две для обеспечения возможности иметь материал для микроскопического анализа; отделение же хотя бы небольших участков мицелия из культур обычно связано с нарушением поверхности питательной среды, что влечет изменение картины роста.

Описание культур *Polyporus igniarius* с березы (из плодоносца). На картофельно-декстрозном агаре перевитый кусочек агара (обычно около 1 мм. диам.) с гифами на второй—третий день покрывается чисто белым, густым пушком воздушного мицелия; одновременно