

росли плодовые тела грибов рода *Corticium* и *Stereum*. Один из образцов подпара взят из зоны ложного ядра с водослоем. Образцы, полученные из валежа березы, пораженной грибом *Cerrena unicolor*, отбирались на разном расстоянии от гнили.

Химический анализ древесины представлен в табл. 1 и 2. Поскольку образцы подпара находились в разной стадии развития гнили, изменение в содержании лигнина и целлюлозы в них было различным. Интенсивнее всего процесс разрушения этих компонентов происходил в ложном ядре с водослоем, здесь же отмечено и сильное падение количества пентозанов, характеризующих гемицеллюлозный комплекс. В образцах древесины, пораженной грибом *Cerrena unicolor*, наблюдалось активное разрушение как основных компонентов, так и пентозанов. Содержание веществ, растворимых в щелочи и горячей воде, увеличивалось по стадиям гнили, с возрастанием степени разрушения древесины.

По данным табл. 2 видно, что зольность у образцов подпара изменяется незначительно, но все же она немного выше, чем у побурения. По мере развития гнили зольность значительно возрастает, а плотность уменьшается.

Так как для анализа древесина отбиралась в лесу, то невозможно было, как при испытании в культуре, определить потерю массы, поэтому потеря массы древесины определялась нами по ее зольности и плотности. Потеря массы древесины в стадии подпара, рассчитанная по зольности, составила от 11 до 27%, исключение составляет образец из ложного ядра с водослоем. В древесине, пораженной грибом *Cerrena unicolor*, она возрастает до 93%.

Потери лигнина и целлюлозы в образцах подпара сильно различаются. Очевидно, это связано с глубиной развития этого процесса. Потери основных компонентов в образцах, пораженных грибом *Cerrena unicolor*, почти пропорциональны — индекс равен 0,5.

Таким образом, можно сказать, что необходимо учитывать на производстве количество древесины, находящейся в стадии подпара и в различных стадиях гнили, т. к. эти пороки значительно влияют на сохранность основных компонентов и особенно целлюлозы. Учет химических изменений древесины при ее хранении может существенно помочь при планировании выхода и качества готовой продукции.

Литература

1. Крейцберг З. Н. и др. Исследование энзиматически разрушенной древесины. Разрушение древесины березы грибами белой гнили. — Химия древесины, 3, 1978, с. 98—101.
2. Непенин Ю. Н., Бейгельман А. В., Горбачева Г. И. Влияние гнили на технологические свойства сульфатных целлюлоз из древесины березы лесосырьевой базы Тавдинского ЦБК. В сб.: Химия и технология целлюлозы и бумаги. Тр. ЛТИ ЦБП — Л., 1973.
3. Рычкова А. Г. Химический состав и возможности использования гнилой древесины. Автореф. дисс. — Воронеж, 1954.

УДК 582.28(634*.443)

Н. И. Федоров, д-р биол. наук, проф.,
Т. М. Морцакина, асп.
Белорусский технологический институт

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ШТАММОВ СОСНОВОЙ И ЕЛОВОЙ ГУБКИ В КУЛЬТУРЕ

В природе на пораженной древесине встречаются целые ассоциации грибов. Для выяснения взаимоотношений между ними, а также при решении спорных вопросов таксономии стали изучать смешанные

культуры грибов в лабораторных условиях. Подобные исследования [1, 2, 3] позволили установить несколько типов взаимоотношений между грибами: нейтральные, антагонистические, стимулирующие.

Для нас представляло интерес изучение взаимоотношений сосновой и еловой губки при совместном культивировании, вопрос видовой принадлежности которых до сих пор не выяснен и требует детального изучения [4, 5]. Данная работа явилась частью ряда исследований сравнительных биологических особенностей сосновой и еловой губки.

Для опыта было использовано 26 штаммов *Phellinus pini* и *Phellinus chrysoloma*. Штаммы были выделены нами из плодовых тел, взятых в различных географических районах страны, а часть из них получена из Института зоологии и ботаники АН ЭССР и Ленинградской лесотехнической академии. Штаммы *Ph. pini*: 1, 5, 7, 36, 42 — сосна об., БССР; 12 — сосна об., УССР; 4—76, 6—77 — сосна об., Ленинградская обл.; 46 — сосна об., Южная Карелия; 51 — кедр корейский, Хабаровский край; 53 — сосна могильная, Хабаровский край; 60 — сосна Сосновского, Груз. ССР; 295 — сосна об., ЭССР; 473 — сосна об., Красноярский край.

Штаммы *Ph. chrysoloma*.

1е, 2е, 6е, 44 — ель об., БССР; 4е, 5е — ель об., Закарпатская обл.; 55, 56, 58 — ель аянская, Хабаровский край; 59 — ель восточная, Груз. ССР; 218к — ель Шренка, Киргиз. ССР; 296 — ель об., ЭССР.

Для исследований мы использовали также шт. 52, выделенный из плодового тела сосновой губки, взятого на лиственнице даурской в Амурской обл. Этот гриб по форме шляпки занимает промежуточное положение между сосновой и еловой губкой и, по мнению ряда исследователей [6, 7], является формой еловой губки. Для получения более объективных данных по характеру взаимоотношений между сосновой и еловой губкой одновременно проверялись взаимоотношения этих грибов с близким видом — *Phellinus jamanoi* (шт. 462), выделенным с *Picea microsperma* (Южно-Сахалинский перевал).

Опыт был проведен на 6%-ном агаризованном пивном сусле в колбах Эрленмейера и чашках Петри. В одну колбу высевали одновременно по 4 штамма грибов по схеме, указанной в таблице. Культивирование проводили в 5 вариантах.

Схема культивирования разных штаммов сосновой и еловой губки в колбах

№ варианта	Схема посева (штаммы)	Названия грибов
1	53×52×56×51	<i>Ph. pini</i> × <i>Ph. pini</i> , var. <i>abietis</i> , f. <i>laricis</i> × <i>Ph. chrysoloma</i> × <i>Ph. pini</i>
2	59×296×295×46	<i>Ph. chrys.</i> × <i>Ph. chrys.</i> × <i>Ph. pini</i> × <i>Ph. pini</i>
3	6е×218к×4е×462	<i>Ph. chrys.</i> × <i>Ph. chrys.</i> × <i>Ph. chrys.</i> × × <i>Ph. jamanoi</i>
4	42×44×36×7	<i>Ph. pini</i> × <i>Ph. chrys.</i> × <i>Ph. pini</i> × × <i>Ph. pini</i>
5	5×1е×6—77×1	<i>Ph. pini</i> × <i>Ph. chrys.</i> × <i>Ph. pini</i> × × <i>Ph. pini</i>

В чашках высевали по 2 штамма грибов в 33 вариантах. В 10 вариантах в одной чашке Петри культивировали одновременно один штамм еловой и один штамм сосновой губки, в 18 вариантах в одну чашку высевали только штаммы сосновой, либо только штаммы еловой губки. В двух вариантах шт. 52 попарно культивировали со шт. 51 (*Ph. pini*) и со шт. 56 (*Ph. chrysoloma*). Шт. 462 (*Ph. jamaoi*) высевали в двух вариантах с еловой губкой (со шт. 59 и 6е) и в одном варианте с сосновой губкой, со шт. 60. Параллельно для контроля в колбы высевали каждый штамм в отдельности. Опыт проводился в трехкратной повторности. За культурами вели наблюдения в течение 60 суток. В результате наблюдений нами было установлено 3 типа взаимоотношений между грибами:

- 1) антагонизм между культурами от начала до конца наблюдений;
- 2) антагонизм между культурами в начале наблюдений с последующим переплетением и срастанием сблизившихся грибниц;
- 3) промежуточный тип взаимоотношений.

В первом типе взаимоотношений линейный рост встречных культур был замедленным по сравнению с контролем, контур их заметно вытягивался в направлении, перпендикулярном встречному движению культур. Морфологически культуры различались. При встрече двух колоний между ними образовывалась отчетливая разграничительная линия, а на агаре темно-оливковая зона. Этот тип взаимоотношений был характерен для 4 вариантов совместного культивирования сосновой и еловой губки в чашках, в 4 вариантах в колбах при соседнем росте сосновой и еловой губки, а также при культивировании названных грибов со шт. 462 (*Ph. jamaoi*). Часто крайние гифы встречных культур, особенно еловой губки, приобретали темно-коричневый цвет. Мицелий у границы становился уплотненным и кожистым. При микроскопическом исследовании мицелия, взятого из зоны соприкосновения, обнаружены не нормально ветвящиеся гифы с появлением образований склеоциеподобного типа.

Во втором типе взаимоотношений в начале роста культуры находились в состоянии слабого антагонизма, характеризуемого снижением роста одной, либо обеих культур и сохранением между ними расплывчатой разграничительной линии на агаре. Однако при встрече гифы воздушного мицелия обеих культур переплетались и срастались, образуя в месте срастания белый валик, либо выемку. Хотя попарные культуры в данном типе взаимоотношения морфологически почти не различались, однако ни в одном варианте при срастании их мицелия не было образовано сплошной мицелиальной пленки без видимой границы. Этот тип взаимоотношений был характерен в основном при совместном культивировании в чашке только штаммов еловой, либо только штаммов сосновой губки, или же при соседнем росте штаммов одного и того же гриба в колбах. Только в двух случаях при совместном культивировании сосновой и еловой губки (шт. 295 и 296; 59 и 295) воздушные гифы встречных культур срастались. Однако на крайних гифах встречных культур образовывался плотный кожистый мицелий, как в первом типе взаимоотношений, и при соседнем росте в колбах вышеуказанные штаммы вели себя как явные антагонисты.

Промежуточный тип взаимоотношений характеризовался некоторым замедлением роста культур, чаще всего одной из них, образованием пигментированной границы на агаре, непродолжительным нарастанием одной из культур на прижатый мицелий другой с сохранением жизнеспособности последней. Этот тип взаимоотношений был характерен чаще всего при совместном культивировании штаммов сосновой и

еловой губки (в чашках: 1е и 1; 1е и 12; 6е и 6—77; 6е и 51, в колбах — 51 и 56), а также при культивировании штаммов одного и того же гриба (36 и 42 — 44 и 58 — в чашках; 7 и 42; 53 и 51 — в колбах).

Следует отметить, что в некоторых вариантах культивирования грибов, независимо от типа взаимоотношений, на границе между культурами выделялись капли эксудата (в первом типе взаимоотношений — между штаммами 59 и 46; во втором типе — между шт. 5 и 7; 59 и 295; 46 и 295; в третьем типе — между шт. 12 и 1е; 7 и 12), что не характерно для них в контроле.

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований можно констатировать, что в большинстве случаев при совместном культивировании штаммов сосновой и штаммов еловой губки между культурами сохранялись явные антагонистические отношения, что подтверждает предположение о видовой самостоятельности этих грибов. Только в двух случаях при совместном культивировании штаммов сосновой и еловой губки (295 и 296; 295 и 59) воздушные гифы их срослись, хотя наличие плотного кожистого мицелия в зонах соприкосновения культур и отношения их между собой в колбах подчеркивают антагонизм этих грибов.

При культивировании штаммов одного и того же гриба в чашках, либо при соседнем их выращивании в колбах воздушные гифы исследуемых грибов, как правило, срастались. Образование в месте срастания их гиф валиков либо выемок с сохранением расплывчатой пигментированной границы на агаре, одностороннее нарастание мицелия одного штамма на другой, выделение капель эксудата на границе между культурами объясняются индивидуальными особенностями штаммов, определяемыми различными географическими и экологическими условиями развития их плодовых тел.

На основании опыта не удалось установить различий во взаимоотношениях шт. 52 (*Ph. pini* var. *abietis*, f. *laricis*) с *Ph. pini* и *Ph. chrysoloma*. При совместном культивировании этого штамма с сосновой, либо с еловой губкой воздушные гифы встречных культур срастались, хотя в колбах шт. 52 в незначительной степени нарастал на шт. 56 (*Ph. chrysoloma*). Напротив, штамм 462 (*Ph. jamanoi*) не срастается ни с одним из исследуемых грибов, что подчеркивает его видовую индивидуальность.

Таким образом, результаты данного опыта подтверждают предположение о видовой самостоятельности сосновой и еловой губки и могут служить дополнением при детальном изучении этого вопроса.

Литература

1. Суворов П. А. Взаимодействие разных штаммов ложного трутовика (*Fomes igniarius* (Fr.) Kickx) между собой и другими грибами при совместном культивировании. — Микология и фитопатология, 1970, т. 4, вып. 1, с. 13—18.
2. Мейер Е. И. Стимулирующее действие грибов синевы на развитие домовых грибов. — Бюллетень МОИП, отд. биологии, 1946, т. 2, с. 33—44.
3. Давыдкина Т. А. Стереумовые грибы Советского Союза. Автореф. канд. дисс.— Л., 1978.—25 с.
4. Пармасто Э. Х. Трутовые грибы Севера Советского Союза. Микология и фитопатология. 1967. т. 1, вып. 4, с. 280—286.
5. Любарский Л. В. Сосновая губка в ДВК. Вестник Дальневосточного филиала АН СССР. 1936, № 21, с. 113—123.
6. Бондарцев А. С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. — М.— Л., 1953. — 725 с.
7. Любарский Л. В., Васильева Л. Н. Дереворазрушающие грибы Дальнего Востока. — М.: Наука, 1975. — 164 с.