

2. Смежные поколения хермеса накладываются друг на друга, поэтому в течение почти всего вегетационного периода в популяции вредителя присутствуют все фазы развития, от яйца до имаго. Наличие значительного количества яиц и защищенность самск покровом из густого длинного пуха затрудняет химическую борьбу с хермесом.

3. В связи с трудностью химической борьбы большое значение приобретают карантинные мероприятия, тем более что при ограниченных миграционных способностях распространение вредителя осуществляется главным образом путем развоза заселенного посадочного материала.

4. При химической борьбе с сибирским хермесом в летний период наиболее надежный результат дают системные яды из группы рогоров, губящие все фазы развития, кроме яиц. Для полного уничтожения вредителя необходима двукратная обработка 0,05%-ной (по ДН) концентрацией препарата с интервалом в 3—4 недели. Следует испытать однократное опрыскивание 0,1—2%-ной (по ДН) концентрацией рогоров, предварительно проверив их на фитотоксичность для кедра.

5. Очень важен правильный выбор срока летней обработки. Наиболее целесообразна она в момент, когда количество яиц в популяции минимально, т. е. на грани двух поколений вредителя.

6. Применение в летний период чисто контактных ядов малоэффективно. По-видимому, достаточно высокую смертность может дать карбофос, обладающий большой длительностью действия. Желательно испытать однократную обработку в концентрации 0,05—0,1% по ДН.

#### ЛИТЕРАТУРА

Горячева В. И. 1968. Особенности поведения меркаптофоса в тканях древесных растений. Сб.: Защита леса от вредителей и болезней. М. Дмитриев Г. В. 1960. Хермсы (*Homoptera, Phylloxeridae*) в искусственных насаждениях Украины. Энт. обзор., т. 34, в. 3; 1960. Хермсы и меры против них. Защита растений, № 5; 1969. Основы защиты зеленых насаждений от вредных членистоногих. Киев. Поздняков А. А. 1959. Вредное влияние сибирского хермеса на естественное возобновление кедра сибирского. «Лесное хозяйство», № 6. Холодковский Н. А. 1915. Хермсы, вредящие хвойным деревьям. Пг.

## ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТОВ ЖИВИЦЫ НА РОСТ МИЦЕЛИЯ КОРНЕВОЙ ГУБКИ

Н. И. ФЕДОРОВ, Н. И. СТАЙЧЕНКО, Э. Н. МАНУКОВ

(Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова,  
Институт физико-органической химии АН БССР)

Биологическая активность живицы хвойных растений в значительной мере определяется терпенами (Якимова, 1957).

В ряде работ (Beg, Tarry, 1966; Gobb, Krstic, Zavarin, Berber, 1968; Shrimpton, Whitney, 1968) изучена биологическая активность живицы и ряда ее компонентов по отношению к корневой губке и грибам, вызывающим синеву древесины. Как показали исследования этих авторов, летучие компоненты живицы ( $\alpha$ -пинен,  $\Delta^3$ -карен, гептан, камфен, ундекан и мирцен) имели различное ингибирующее действие на рост грибов. Степень воздействия зависела от насыщения атмосферы этими соединениями и химической структуры их молекул. Установлено, что корневая губка — возбудитель корневой гнили хвойных пород — была менее устойчива к воздействию живицы и ее компонентов, чем сапрофитные грибы, обуславливающие образование синевы древесины.

По данным Положенцева и др. (1970), исследовавших содержание н

химический состав живичного скипидара сосен в очагах корневой губки, в живице преобладают  $\alpha$ -пинен и  $\Delta^3$ -карен, составляющие до 89,1% скипидара. Содержание же  $\beta$ -пинена, мирцена, лимонена и терпинолена колеблется в пределах от 1,2 до 6,5%. Состав скипидара больных деревьев характеризовался повышенным количеством  $\alpha$ -пинена и снижением доли  $\Delta^3$ -карена. Понижалось также содержание  $\beta$ -пинена, лимонена, мирцена и терпинолена. Изменение состава живичного скипидара у деревьев сосны при развитии корневой гнили вызывало снижение устойчивости больных деревьев к различным биотическим и абиотическим факторам. Представляло интерес изучить действие различных компонентов живицы на рост и развитие корневой губки.

Нами исследовано действие различных концентраций 4 компонентов живицы:  $\alpha$ -пинена,  $\beta$ -пинена,  $\Delta^3$ -карена и терпинолена на рост мицелия корневой губки *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. в культуре. Степень очистки компонентов была следующая:  $\alpha$ -пинен — 98%,  $\beta$ -пинен — 94%,  $\Delta^3$ -карен — 95%, терпинолен — 99%.

Чистая культура корневой губки, выделенная из плодовых тел, поддерживалась на пивном сусле с агаром. Для определения накопления биомассы мицелия корневая губка выращивалась на 4%-ном пивном сусле в колбах Эрленмейера объемом 250 мл. После того как среда была подготовлена, в 50 мл среды вносились следующие количества компонентов живицы: 1,0; 0,75; 0,5; 0,25; 0,1 мл. В качестве контроля служила среда без компонентов живицы. Гриб выращивался на качалке в течение 12 дней при 22°C, после чего мицелий отфильтровывался, высушивался до постоянного веса.

Линейный рост мицелия гриба изучался на агаризованном пивном сусле. В колбы со 100 мл среды, нагретой до температуры 40°C, вносились исследуемые компоненты живицы и разливались в чашки Петри. Через день измерялся диаметр колоний в миллиметрах. Повторность опыта 5-кратная. Данные опытов представлены на рис. 1 и 2 и в таблице.

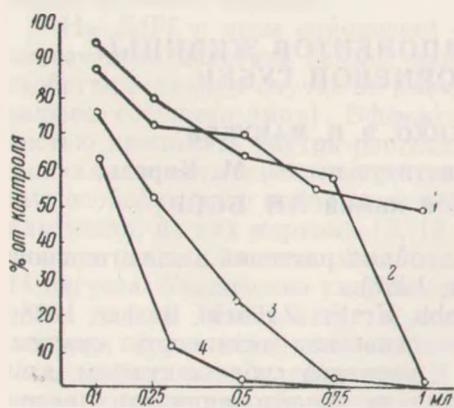


Рис. 1. Накопление биомассы мицелия корневой губки на среде с разными концентрациями компонентов живицы: 1 — карен; 2 —  $\alpha$ -пинен; 3 —  $\beta$ -пинен; 4 — терпинолен.

На рис. 1 показано влияние разных концентраций компонентов живицы на накопление биомассы мицелия корневой губки. Установлено, что отдельные компоненты, входящие в состав живичного скипидара, тормозят ростовые процессы мицелия корневой губки в чистой культуре. Из них наибольшим угнетающим действием обладает терпинолен. При внесении в среду 0,75 мл терпинолена ростовые процессы мицелия корневой губки полностью подавлялись. При содержании его в среде в количестве 0,25—0,5 мл наблюдалось сильное торможение роста гриба. Вес сухого мицелия на 12-е сутки составил всего лишь 2—12% по сравнению с контролем. Дальнейшее снижение концентрации терпинолена в среде

влияло слабее на ростовые процессы мицелия.

Сильное ингибирующее действие на рост гриба в культуре оказывал  $\beta$ -пинен. При содержании в среде 1 мл терпена рост мицелия корневой губки полностью подавлялся. При уменьшении концентрации  $\beta$ -пи-

нена в среде усиливались ростовые процессы. Однако при содержании 0,1 мл  $\beta$ -пинена в среде наблюдалось еще незначительное угнетение роста гриба. Вес сухого мицелия гриба был на 24% ниже по сравнению с контролем.

Более слабое влияние на ростовые процессы корневой губки оказали  $\Delta^3$ -карен и  $\alpha$ -пинен, содержание которых в живичном скипидаре сосны наиболее высокое. Прекращение роста гриба в культуре было отмечено при наличии в среде 1 мл  $\Delta^3$ -карена. При снижении концентрации этого компонента в среде интенсивность накопления биомассы гриба значительно возрастала, и 10-кратное уменьшение его содержания почти не вызывало замедления в росте гриба. По мнению Положенцева, биологическая активность живичного скипидара в большей степени зависит от содержания в нем  $\Delta^3$ -карена, который токсически действует на некоторых вредных насекомых и грибы. Наши данные показали, что  $\Delta^3$ -карен угнетает рост корневой губки только при высоких концентрациях.

Значительное влияние на ростовые процессы корневой губки оказывает степень очистки  $\alpha$ -пинена. При внесении в среду 1 мл очищенного  $\alpha$ -пинена накопление биомассы гриба достигало 50% от контроля, а при содержании 0,1 мл  $\alpha$ -пинена в среде вес сухого мицелия был несколько меньше контрольного. Однако технический  $\alpha$ -пинен оказался более сильным ингибитором ростовых процессов корневой губки. Содержание в среде 0,25 мл технического  $\alpha$ -пинена прекращало жизнедеятельность гриба.

Присутствие в техническом  $\alpha$ -пинене других компонентов живицы усиливало ингибирующее действие этого компонента живицы на рост корневой губки.

При исследовании скорости линейного роста наблюдается та же последовательность в силе ингибирующего действия терпенов (табл. 1).

Таблица 1

Линейный рост мицелия корневой губки на 6-е сутки выращивания с разными концентрациями терпенов

Терпены	Диаметр колоний гриба, мм					
	Количество компонентов, мл на 50 мл среды					
	1,0	0,75	0,5	0,25	0,1	Конт- роль
$\alpha$ -пинен	15,4	30,2	49,6	78,1	90	90
$\beta$ -пинен	21,4	35,2	60,2	86,2	90	90
$\Delta^3$ -карен	10,2	33	39,2	62,8	83,2	90
Терпинолен	0	0	20,7	60,5	81	90

Большие концентрации компонентов живицы (1,0; 0,75) не только замедляли скорость роста мицелия, но и воздействовали на характер роста и пигментацию мицелия. При больших концентрациях терпенов мицелий был скудный, мало опушенный. Меньшие количества компонентов живицы (0,25; 0,1) незначительно уменьшали скорость роста мицелия гриба. Наибольшее угнетающее действие на линейный рост мицелия корневой губки также оказывал терпинолен. На втором месте был  $\Delta^3$ -карен.  $\alpha$ - и  $\beta$ -пинен мало отличались по своему действию друг от друга и характеризовались более слабым подавляющим действием. Дополнительно нами испытано влияние на рост мицелия корневой губки больших концентраций  $\alpha$ -пинена. При содержании в 50 мл среды 2 и 3 мл  $\alpha$ -пинена рост мицелия начинался только спустя 10 суток, причем

мицелий был очень видоизмененным. Очевидно,  $\alpha$ -пинен не убивает мицелий, а лишь задерживает и угнетает его рост. Следует также отметить, что терпены — очень летучие соединения. По данным Gobb et al.

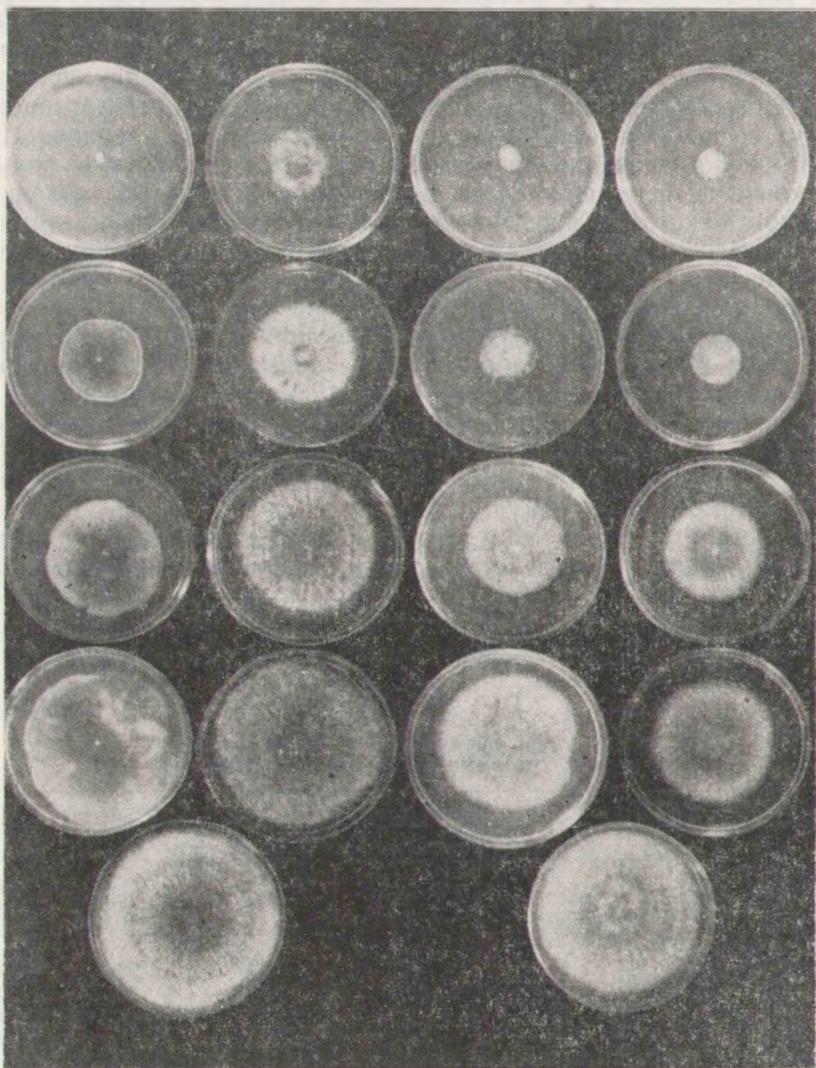


Рис. 2. Влияние на рост мицелия корневой губки  $\alpha$ -пинена (в ряд),  $\Delta^3$ -карена (3 ряд) и терпинолена (4 ряд) в следующих концентрациях: 1; 0,75; 0,5; 0,25 и 0,1 мл по сравнению с контролем.

(1968), 1 мл большинства компонентов терялся из чашек Петри в течение 5 ч. нахождения в лаборатории. В наших опытах наименьший прирост мицелия наблюдался в первые сутки выращивания культуры.

На рис. 3 представлена динамика накопления биомассы мицелия при выращивании на среде с кареном. В то время как в контрольных колбах после 12 суток выращивания происходит автолиз мицелия, в опытных колбах наблюдалось продолжение накопления биомассы. Из

сказанного следует, что ингибирующее действие карена проявляется в замедлении фазы роста мицелия. По мере снижения содержания карена в среде накопление сухого веса мицелия возрастает и постепенно приближается к контрольному.

Таким образом, компоненты живицы  $\alpha$ - и  $\beta$ -пинен,  $\Delta^3$ -карен и терпинолен при введении их в питательную среду оказывают ингибирующее действие на накопление биомассы и на скорость линейного роста мицелия корневой губки в чистой культуре. Наибольшее подавляющее действие на рост гриба оказывал терпинолен.

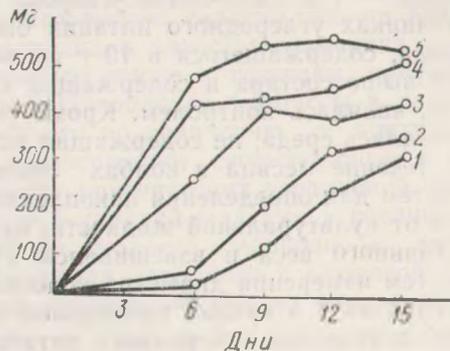


Рис. 3. Накопление биомассы мицелия корневой губки на среде с кареном: 1 — 0,75 мл; 2 — 0,5 мл; 3 — 0,25 мл; 4 — 0,1 мл; 5 — контроль (без карена).

#### ЛИТЕРАТУРА

Якимова П. А. 1957. Фитонциды и их роль в природе. Л. Cobb F. W., Jr. M. Krstic, E. Zawarin, H. W. Berber. 1968. Inhibitory effects of volatile oleoresin components on *Fomes annosus* and four *Ceratocystis* species. „Phytopathology“, N 58. Shrimpton D. M., H. S. Whitney. 1968. Inhibition of growth of blue stain by wood extractives. Can. J. Bot., N 46. Bega R. V., J. Tarry. 1966. Influence of pine root oleoresins on *Fomes annosus*. „Phytopathology“, N 56. Положенцев П. А., Золотов Л. А., Латыш В. Г. 1970. О составе и токсичности живицы сосны в очагах корневой губки. Лесной ж., № 2.

## ПОТРЕБНОСТЬ ОПЕНКА *Armillariella mellea* (Fr.) Karst В ИСТОЧНИКАХ УГЛЕРОДНОГО ПИТАНИЯ

С. В. БАДЯИ

(Белорусский научно-исследовательский институт защиты растений)

Широкое распространение опенка, способность паразитировать на многих древесных породах определяются присущими ему особенностями обмена веществ, характером питания, позволяющими использовать содержимое клеток растения-хозяина в качестве питательного субстрата. В связи с этим изучение потребности опенка в различных источниках питания имеет большое значение для познания сущности его паразитизма.

Вопросы физиологии питания дереворазрушающих грибов привлекают внимание многих исследователей.

В настоящей работе приводятся результаты исследования влияния различных источников углерода на рост мицелия опенка в чистой культуре.

В опыте были использованы различные углеродсодержащие вещества: моносахариды (*D*-ксилоза, *D*-рибоза, *L*-арабиноза, *D*-глюкоза, *D*-манноза, *D*-фруктоза, *D*-галактоза), многоатомные спирты (маннит, дульцит, инозит), полисахариды (мальтоза, лактоза,  $\alpha$ - $\alpha$ -трегалоза, раффиноза, крахмал), а также соли органических кислот (уксуснокислый натрий, кальций, лимоннокислое железо, лимоннокислый натрий, щавелевокислый натрий). В качестве основной питательной среды, к которой добавлялись различные источники углерода, была применена по-