

Из исследованных нами солей органических кислот только молочнокислый кальций обеспечивал удовлетворительное накопление биомассы (26,5% от контроля). Все остальные соединения (уксуснокислый натрий, лимоннокислое железо, лимоннокислый натрий, щавелевокислый натрий) способствовали резкому угнетению роста гриба. Причем, необходимо отметить, что щавелевокислый натрий и лимоннокислое железо при использованной концентрации полностью подавляли рост мицелия опенка в чистой культуре.

Мицелий, выросший на среде, не содержащей источника углерода, был чрезвычайно редкий, полностью отсутствовала пигментация и ризоморфы в культуре. Вес сухого мицелия составлял всего лишь 7,3% от контроля.

Кислотность среды с различными источниками углеродного питания была в пределах, благоприятных для роста гриба. На средах, где имел место интенсивный рост мицелия гриба, рН равно 5—6.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Лучший рост мицелия гриба наблюдался на среде с гексозами: *D*-фруктозой, *D*-маннозой, *D*-глюкозой. Накопление биомассы мицелия при использовании этих источников углерода в питательной среде составило соответственно 90,6—98,1—100%.

2. Из многоатомных спиртов наиболее благоприятен для роста мицелия опенка маннит (73,9% от контроля).

3. Из исследованных полисахаридов наиболее эффективны для роста гриба мальтоза, α -*α*-трегалоза, крахмал (59,2—80,6—97,5% от контроля).

4. Соли органических кислот, за исключением молочнокислого кальция, не усваивались мицелием гриба.

ЛИТЕРАТУРА

- Беккер З. Э. 1963. Физиология грибов и их практическое использование. М. Лилли В., Барнет Г. 1953. Физиология грибов. М. Федоров Н. И. Стайченко Н. И. 1968. Потребность корневой губки в источниках углеродного и азотного питания. «Биологические науки», № 7. Частихин В. Я. 1938. Исследование по физиологии грибов. «Экспериментальная ботаника», в. 3. Fries L. 1955. Studies in the physiology of *Coprinus*. Growth substance, nitrogen and carbon requirement. *Svensk Bot. Tidskr.*, 49, 4. Perlman D. 1949. Studies on the growth and metabolism of *Polyporus anceps* in submerged culture. *Amer. J. Bot.*, 36, 2. Rawald W. 1962. Zur Abhängigkeit des Mycelwach — stums höherer Pilze von der Versorgung mit Kohlenhydraten. *Z. f. allgem. Mikrobiol.*, 2, 4. Reitsma J. 1932. Studien über *Armillaria mellea* (Vahl.) Quel. *Phytopath. Zeitschr.*, IV, 5.

ДЕЙСТВИЕ ВИТАМИНОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ОКАЙМЛЕННОГО ТРУТОВИКА *Fomitopsis pinicola* (Fr.) Karst

Э. И. БОРОДУЛЯ

(Велорусский технологический институт им. С. М. Кирова)

Народное хозяйство страны ежегодно несет чрезвычайно большой ущерб из-за поражения лесных насаждений различными видами дереворазрушающих грибов. Недостаточность знаний о биологии и экологии грибов, вызывающих порчу древесины, затрудняет разработку эффективных методов повышения продуктивности лесных насаждений и средств защиты древесины в различных условиях.

Один из наиболее распространенных дереворазрушающих грибов — окаймленный трутовик. Он вызывает бурую гниль, которая распространяется от периферии к центру, поражая иногда весь сортимент. Среди сапрофитных дереворазрушающих грибов окаймленный трутовик выделяется своей агрессивностью, подавляя развитие других грибов на

одном и том же субстрате. Отмирание типичных грибов-паразитов на лее рубки ствола А. Т. Вакин (1954) объяснял прекращением роста за витаминов, тогда как химический состав древесины остается прежним.

В настоящее время рядом авторов (Лилли, Барнетт, 1953; Невилл, 1938; Кюльвайн, Цоберт, 1953; Лир, 1954) установлено, что для роста грибов мицелиальных грибов необходимо наличие витаминов: тиамин, биотин, пиридоксин, рибофлавин, никотиновой кислоты. Роль витаминов в обмене веществ грибной клетки многообразна. Они оказывают значительное влияние на дыхание и брожение, углеводный обмен, размножение и другие жизненно важные процессы грибов.

Нами было изучено влияние витаминов с различной концентрацией на накопление биомассы мицелия и линейный рост окаймленного трутовика *Fomitopsis pinicola* (Fr.) Karst в чистой культуре. Было исследовано влияние следующих витаминов: биотин, тиамин, пиридоксин, рибофлавин, никотиновой кислоты и дрожжевого автолизата. На 100 мл основной среды брались соответственно следующие концентрации витаминов: 100, 10, 1 мг, 100, 10 мкг. Исходные растворы витаминов, за исключением дрожжевого автолизата, готовились в 20%-ном спирте. Для приготовления дрожжевого автолизата прессованные дрожжи разводились 5 раз водой и выдерживались в термостате при температуре 55°C в течение суток, затем после отстаивания фильтровались. Прозрачный автолизат стерилизовался при давлении $\frac{3}{4}$ атмосферы. К основной среде он прибавлялся в следующих количествах: 50, 40, 30, 20, 10, 5, 2 мл (из расчета на 100 мл среды).

В качестве критерия использования витаминов окаймленным трутовиком был принят вес высушенного вегетационного мицелия.

Для определения накопления биомассы мицелия окаймленный трутовик выращивался на качалке при температуре 26—27°C на жидкой синтетической среде. Культивирование производилось в 250-миллиметровых колбах Эрленмейера с внесенной средой по 50 мл в каждую. Продолжительность выращивания мицелия — 30 суток. По прохождении указанного срока мицелий гриба промывался, отфильтровывался, помещался в тигли и высушивался при температуре 80°C до постоянного веса, затем взвешивался. Одновременно через каждые 7 дней проверялся линейный рост гриба на агаризованной среде того же состава. Контролем служил рост грибов на основной среде без добавления витаминов.

Таблица 1

Накопление биомассы мицелия
Fomitopsis pinicola (Fr.) Karst. на среде с витамином

| Витамины | Вес мицелия при количестве витаминов в среде, мг | | | | |
|---------------------|--|-------|------|---------|--------|
| | 100 мг | 10 мг | 1 мг | 100 мкг | 10 мкг |
| Никотиновая кислота | 10,0 | 13,4 | 13,7 | 25,9 | 13,7 |
| Биотин | 38,7 | 24,2 | 15,7 | 12,1 | 10,5 |
| Рибофлавин | 6,2 | 24,1 | 17,4 | 13,2 | 10,3 |
| Пиридоксин | 14,2 | 12,9 | 10,9 | 10,1 | 10,2 |
| Тиамин | 11,7 | 12,1 | 4,7 | 11,7 | 16,3 |

Из табл. 1 мы видим, что отдельные витамины неодинаково влияют на рост окаймленного трутовика в чистой культуре. Мицелий гриба развивался очень слабо на среде без добавления витаминов, сухой вес мицелия в контроле достигал всего 10,2 мг. Это указывает на то,

что данный гриб не может хорошо развиваться на синтетической среде без добавления витаминов.

Как показали наши исследования, наиболее сильное влияние на рост гриба оказывают никотиновая кислота и биотин. При концентрации никотиновой кислоты 0,1 мг на 100 мл основной среды наблюдалось максимальное накопление биомассы мицелия. Дальнейшее повышение концентрации никотиновой кислоты в среде угнетало рост гриба, а при концентрации 100 мг на 100 мл среды вес мицелия гриба был ниже контрольного. Малые дозы биотина в среде очень слабо стимулировали рост мицелия гриба, однако при концентрации 100 мг на 100 мл среды наблюдалось усиление ростовых процессов гриба, в результате чего его биомасса увеличивалась в 3 раза по сравнению с контролем. Рибофлавин стимулировал рост мицелия гриба при концентрации 10 мг на 10 мл среды, а при концентрации 100 мг на 100 мл среды действовал угнетающе. Тиамин и пиридоксин стимулировали рост слабо.

Следовательно, потребность окаймленного трутовика в биотине, никотиновой кислоте и рибофлавине выражена несколько сильнее, чем в других, взятых нами витаминах.

Рядом авторов (Фриз, 1948; Кантино, 1948) установлено, что некоторые грибы не могут развиваться без одновременного присутствия в среде двух или более витаминов.

Нами исследовано влияние дрожжевого автолизата, который содержит комплекс витаминов группы В, на рост и развитие окаймленного трутовика (см. табл. 1). При содержании дрожжевого автолизата в среде в количестве 50, 40, 30, 20, 10, 5 и 2 мл/100 мл среды вес мицелия составлял соответственно 20,5; 25,8; 28,7; 76,4 52,7; 48,1; 32,3 мг при контрольном весе 10,2 мг. Таким образом, дрожжевой автолизат—довольно сильный стимулятор скорости роста гриба. Присутствие 2 мл автолизата в среде уже заметно сказывалось на повышении интенсивности ростовых процессов окаймленного трутовика. Оптимальной дозой для роста и развития гриба оказалось 20 мл дрожжевого автолизата на 100 мл основной среды. Концентрации дрожжевого автолизата в среде, превышающие дозы оптимальной, действовали угнетающе на скорость накопления биомассы мицелия гриба.

При измерении линейного роста гриба на агаризованной среде с различными концентрациями витаминов (табл. 2) наблюдался максимальный рост на среде с никотиновой кислотой (10 мг/100 мл), но воздушный мицелий был не характерный, а в виде слабого налета. Затем по скорости роста можно отметить колонии гриба, выросшие на среде с добавлением рибофлавина (100 мкг/100 мл среды), воздушный мицелий которых был также в виде слабого налета. На средах с биотином, тиамин и пиридоксин диаметры колоний гриба мало отличались друг от друга.

Испытанные концентрации биотина несколько сильнее влияли на рост гриба. Наиболее характерный мицелий наблюдался на среде с добавлением 1 мг биотина. Наличие 100 мг биотина в среде действовало угнетающе. Тиамин действовал подобно биотину на развитие гриба, а присутствие пиридоксина, вероятно, грибу необходимо в довольно больших концентрациях, так как только при максимальной испытанной концентрации скорость роста колоний гриба была наибольшей по сравнению с другими концентрациями и отличалась наиболее характерным воздушным мицелием.

При испытании влияния дрожжевого автолизата наиболее характерный мицелий наблюдался при добавлении 20 мл дрожжевого автолизата на 100 мл среды. Более высокие концентрации автолизата в среде действовали угнетающе на рост гриба.

Таблица 2

Влияние витаминов на линейный рост мицелия *Fomitopsis pinicol* (Fr.) Karst.

| Витамины | Диаметр колоний при выращивании гриба, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|-------|------|---------|--------|----------|-------|------|---------|--------|----------|-------|------|---------|--------|----------|-------|------|---------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 7 суток | | | | | 14 суток | | | | | 21 сутки | | | | | 30 суток | | | | | | | | | | | | |
| | Количество витаминов, мг/100 мл среды | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 мг | 10 мг | 1 мг | 100 мкг | 10 мкг | 100 мг | 10 мг | 1 мг | 100 мкг | 10 мкг | 100 мг | 10 мг | 1 мг | 100 мкг | 10 мкг | 100 мг | 10 мг | 1 мг | 100 мкг | 10 мкг | | | | | | | | |
| Рибофлавин | 22 | 25 | 35 | 45 | 35 | 40 | 40 | 50 | 55 | 45 | 50 | 52 | 56 | 63 | 58 | 64 | 67 | 87 | 72 | 67 | | | | | | | | |
| Никотиновая кислота | 25 | 40 | 25 | 25 | 15 | 45 | 60 | 45 | 45 | 35 | 54 | 74 | 59 | 57 | 48 | 67 | 90 | 72 | 65 | 58 | | | | | | | | |
| Пиридоксин | 45 | 20 | 25 | 30 | 25 | 55 | 40 | 45 | 50 | 35 | 69 | 46 | 51 | 57 | 43 | 73 | 58 | 63 | 68 | 55 | | | | | | | | |
| Биотин | 15 | 20 | 37 | 26 | 24 | 35 | 40 | 50 | 45 | 40 | 46 | 52 | 65 | 58 | 53 | 58 | 65 | 71 | 69 | 64 | | | | | | | | |
| Тиамин | 15 | 25 | 35 | 30 | 27 | 30 | 45 | 55 | 40 | 40 | 40 | 53 | 69 | 54 | 55 | 53 | 55 | 75 | 68 | 69 | | | | | | | | |
| Контроль | Количество дрожжевого автолизата, мл | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 | 5 | 2 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 | 5 | 2 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 | 5 | 2 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 | 5 | 2 |
| | 27 | 41 | 52 | 72 | 67 | 64 | 48 | 31 | 46 | 58 | 87 | 79 | 66 | 62 | 46 | 56 | 62 | 90 | 90 | 89 | 87 | 52 | 58 | 72 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Контроль | | | 25 | | | | | | | | 46 | | | | | | | 55 | | | | | | 65 | | | | |

Проведенные исследования показали, что наиболее благоприятные условия для роста окаймленного трутовика создаются при наличии в среде комплекса витаминов группы В, имеющих в дрожжах. Остальные витамины слабо стимулируют рост окаймленного трутовика даже в оптимальных концентрациях по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

- Вакин А. Т. 1954. Фитопатологическое состояние дубрав Теллермановского леса. Тр. Ин-та леса АН СССР, т. 26. М.—Л. Лилли В., Барнетт Г. 1953. Физиология грибов. М. Беккер Э. Э. 1963. Физиология грибов и их практическое использование. М. Большой практикум по микробиологии. Под ред. Г. А. Селибера. М. 1962. Necker N. L. 1938. Vitamin B. in the nutrition of four species of wood-destroying fungi. Amer. L. Bot., N 25. Kühlwein H., Zoberst W. 1953. Zur Frage des Wuchsstoffbedarfes und Wuchsstoffyentehe von *Merulius lacrymaeus domesticus* Falck. Arch. Microbiol. 18. Lyr H. 1954. Zur Frage des Wirkstoffbedürfnisses von *Polyporellus brumalis* Karst und einiger anderen Holzbebohrenden Pilzen Wiss. Zeitsch. Univ. Halle. Math-Natf, 4.