

BİOLOGİYA

УДК 632.4:635.82

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ШТАММОВ *PLEUROTUS OSTREATUS*
И ГРИБОВ РОДА *TRICHODERMA* ПРИ СОВМЕСТНОМ
КУЛЬТИВИРОВАНИИ

И.Дж.АХМЕДОВА*, Х.Г.ГАНБАРОВ**
Институт Микробиологии НАН Азербайджана*,
Бакинский Государственный Университет
khuda.49@mail.ru**

Были описаны и сравнены взаимодействие, образование плотных воздушных гиф, формирование пигментированных барражей и конкурентоспособность при антагонизме между мицелием 20 штаммов *Trichoderma* spp. и 7 штаммов *P. ostreatus*. Было показано, что наиболее устойчивыми к антогонистическому действию триходермы оказались штаммы гриба *P. ostreatus* 38, 119, 121 и 154.

Ключевые слова: *Pleurotus ostreatus*, *Trichoderma* spp., культивирование, ксилотрофные грибы, антагонизм.

Одним из характерных представителей ксилотрофных грибов в природных экосистемах являются грибы рода *Pleurotus*. Изучение этих грибов вызывает большой научный и практический интерес. Они являются предметом изучения многих исследователей, в целях получения биомассы, лекарственных и других физиологически активных соединений (Ганбаров, 1990, Goncharova et al. 1996).

Гриб *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Kumm. (вешенка) широко культивируется во многих странах мира благодаря высокой питательной ценности, неприхотливости, способности утилизировать широкий спектр растительных субстратов, включая отходы лесной, пищевой промышленности и сельского хозяйства. Биомасса гриба содержит уникальный комплекс биологически активных соединений, витаминов, белков, углеводов, жиров, антиоксидантов. Большинство научных сообщений о лекарственных свойствах *P.ostreatus* появились в последние 20 лет, когда была показана онкостатическая, противовирусная и иммуностимулирующая активность соединений, выделенных из плодовых тел и глубинного мицелия (Бабицкая и др., 2004).

Pleurotus ostreatus перспективен для выращивания по интенсивной (на измельчённых органических субстратах в искусственных условиях) и экстенсивной (на древесине в природных условиях) технологиям. Его

преимуществом является меньшая требовательность к температурному режиму (не нужен холодный шок для стимуляции развития базидиом) (Барсукова и др. 1991). Поэтому его можно культивировать в тёплое время года в открытом грунте и в приспособленных помещениях без регуляции температурного режима. Большой интерес *P.ostreatus* представляет для грибоводов-любителей, так как важным достоинством данного вида является его декоративность, сочетающаяся с высокими вкусовыми качествами. Это один из самых легкоподдающихся культивированию дереворазрушающих грибов. Трудности промышленного культивирования этого вида связаны с низкой скоростью роста мицелия и малой степенью устойчивости его к конкурентной микробиоте.

Особенно часто на субстратах для выращивания вешенки встречается зелёная плесень, вызываемая несколькими видами микромицетов из рода *Trichoderma* (Pers.) Fr. Известно, что эти грибы выделяют вещества (антимикотики), тормозящие рост мицелия культивируемых грибов, а отдельные агрессивные штаммы триходермы проявляют выраженные микопаразитические свойства, развиваясь на мицелии и плодовых телах и вызывая большие потери урожая (Тищенко, 2004). Поэтому изучение антогонистической реакции между различными штаммами *Trichoderma* и грибом белой гнили *Pleurotus ostreatus* представляет особый интерес для промышленного культивирования последнего. Степень потери урожая часто зависит от вида плесени, от типа взаимодействия между вешенкой и его антогонистами.

Целью нашей работы было изучение антогонистической активности штаммов триходермы по отношению к мицелию базидиального гриба *P.ostreatus* с дальнейшим определением степени их агрессивности.

Материалы и методы исследования

Изучение антогонистической активности изолятов триходермы по отношению к штаммам вешенки проводили на сусло-агаре (7° по Баллингу) методом встречных культур. В опытных вариантах сусло-агаровую среду (15 мл) в чашках Петри инокулировали 7-суточными культурами вешенки и 3-4 суточными культурами триходермы с диаметрально противоположных сторон.

Принимая во внимание тот факт, что конкурентные грибы растут быстрее, чем мицелий *P. ostreatus*, каждый базидиомицет культивировался на протяжении 5-ти дней при температуре 25° С и только потом инокулировался *Trichoderma* spp. Расстояние между инокулями составляло 4 см (Savoie, Mata, 1999).

В контрольных вариантах среду в чашках Петри инокулировали только с одной стороны мицелием вешенки либо триходермы. В процессе опыта периодически измеряли скорость роста грибов (мм/сут); после

встречи колоний отмечали положение границы между ними, относительно которой определяли степень нарастания одного гриба на другой.

Эксперимент проводили при температуре 25° С в течение 20 суток.

В данном исследовании использовалось 20 штаммов грибов из рода *Trichoderma*, которые были собраны из повреждённых мест опилочного субстрата для культивирования вешенки. На противодействие изолятом триходермы были выставлены 7 штаммов *P. ostreatus* (38, 119, 121, 154, 162, 168 и 169), выделенных из различных территорий Азербайджанской Республики.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследований показали, что при совместном произрастании изолятов триходермы и вешенки, первые начинали проявлять антогонистическое действие. При этом антогонистическая активность *Trichoderma* spp. была различной как между собой, так и по отношению к разным штаммам *P.ostreatus*. Под влиянием большинства исследуемых изолятов триходермы полностью ингибировался рост восприимчивых штаммов вешенки, такие как *P. ostreatus* шт.162, 168,169 (табл.).

Таблица

Степень резистентности, проявленная разными штаммами гриба *P.ostreatus*

Штаммы гриба <i>Trichoderma</i> spp.	Штаммы гриба <i>Pleurotus ostreatus</i>						
	38	119	121	154	162	168	169
4	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑
7	↓	↑	↓	↓	↑	↑	↑
10	↓	↓	↑	↓	↑	↑	↑
15	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑
18	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑
20	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑

Примечание: ↓(↑) -нарастание одного вида на другой;
 ↑ -смешанный рост (комменсализм);

После встречи колоний грибов мицелий штаммов *P.ostreatus* прекращал свой рост, в то время как грибы рода *Trichoderma* spp. интенсивно нарастали на него и через некоторое время (4-5 дней со дня инокуляции патогена) он полностью покрывался мицелиально-конидиальной плёнкой антогониста без какого-либо сопротивления. Вешенки не образовывали ни мицелиальных валиков, ни коричневых линий, которые могли бы служить защитным механизмом. При этом наблюдались явно выраженные отличия в скорости нарастания разных изолятов *Trichoderma* spp.

У грибов рода *Trichoderma* были выявлены макроморфологические изменения гифальной системы. Так как после пересечения линии соприкосновения двух колоний мицелий изолятов антогонистов становился

более мощным и плотным, прослеживался концентрический зональный характер нарастания триходермы на вешенке с чередованием светлых мицелиальных и зелёных плотных конидиальных зон, расположенных параллельно друг к другу.

Относительно устойчивыми к антогонистическому действию триходермы оказались штаммы гриба *P. ostrestus* 38,119,121и154.

По степени антогонистической активности культуры триходермы были условно разделены на несколько групп. Первая группа – взаимодействие с повышенной антогонистической активностью (активный антогонизм), характеризовалось интенсивным нарастанием антогониста, полным подавлением роста колонии вешенки, лизисом мицелия. Вторая группа - средняя антогонистическая активность (пассивный антогонизм) – сдерживание роста колонии, зона ингибирования. Проявлялось в образовании коричневых пигментационных линий (зон) и образования небольших уплотнений мицелия вешенки, которые служат защитными механизмами, сдерживающие рост антогониста. Третья группа - низкая антогонистическая активность – первые дни взаимодействия между грибами наблюдается приостановление роста вешенки, но через 3-4 дня на границе контакта грибов обозначились достаточно отчётливые мицелиальные валики *P.ostreatus*, состоящие из скопления неподвижных плотных воздушных гиф (барраж), которые дали начало уплотнённым ветвящимся тлям, распространяющихся по поверхности мицелия триходермы. Таким образом, вешенка существенно ограничивала рост некоторых изолятов *Trichoderm* spp.

По-видимому, антогонистическое взаимодействие между исследуемыми базидиомицетами осуществляется через метаболиты, выделяемые ими в питательную среду. Вероятно, по мере накопления их в среде увеличивается антогонизм между культурами грибов. Явная антогонистическая активность прослеживается при нарастании изолятов триходермы на штаммы вешенки, что приводит к лизису мицелия базидиомицета и он полностью прекращает свою жизнедеятельность. Исследуемые изоляты триходермы характеризуются неодинаковым антогонистическим эффектом на штаммы вешенки.

В свою очередь, исследуемые штаммы вешенки проявляют различную устойчивость к одним и тем же изолятам триходермы. Поэтому для культивирования вешенки, где присутствуют различные виды триходермы необходимо подбирать определённые штаммы вешенки, которые могли бы быть конкурентоспособными.

В наших исследованиях ими оказались штаммы гриба *P.ostreatus* 38, 119, 121 и 154.

Таким образом, в будущем при подборе соответствующего состава и способа обработки субстрата, приятный аромат и вкус этого гриба наряду с его высокой конкурентоспособностью, возможно, сделают

культивирование *P. ostreatus* более предпочтительным, чем выращивание других видов рода *Pleurotus*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабицкая В.Г., Щерба В.В., Пучкова Т.А. Физиологически активные соединения ксилотрофных базидиомицетов // В кн.: Биология, систематика и экология грибов в природных экосистемах и агрофитоценозах. Минск: 2004, с.24-28.
2. Барсукова Т.Н., Буллах Е.М., Иванов А.И., Урунчиков Ю.А. *Pleurotus citrinopileatus* Sing.-вид, перспективный для искусственного выращивания. // Микол. и фитопатол. 1991, т.25, в.1, с.22-26.
3. Ганбаров Х.Г. Экологические и физиологические особенности высших базидиальных грибов. Баку: Элм, 1990, 200 с.
4. Тищенко А.Д. Контроль триходермы на грибоводческих фермах. Школа грибоводства. 2001. №4, с.13-15.
5. Goncharova I.A., Shcherba V.V., Babitskaya V.G. // Applied Biochemistry and Microbiology, 1996, v.32, №2, p.392-395.
6. Savoie J.M., Mata G. The antagonistic action of *Trichoderma* sp. hyphae to *Lentinula edodes* hyphae changes lyngocellulolytic activities during cultivation in wheat straw. // World J. Microbiol. Biotechnol, 1999, №5, p. 369-373.

PLEUROTUS OSTREATUS VƏ TRICHODERMA CİNSLİ GÖBƏLƏKLƏRİN ŞTAMLARININ BİRGƏ BECƏRİLMƏ ZAMANI BİR-BİRİNƏ TƏSİRİ

İ.C.ƏHMƏDOVA, X.Q.QƏNBƏROV

XÜLASƏ

P. ostreatus göbələyinə aid 7 ştam və *Trichoderma* cinsinə aid 20 ştam aralarında olan antaqonizm zamanı onların bir-birinə təsiri, qalın hava hivlərin əmələ gəlməsi, piqmentli barrajların formalaşması, rəqabətlik qabiliyyəti təsvir edilmiş və müqayisə olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, trichodermanın antaqonistik təsirinə ən davamlı *P. ostreatus* göbələyin 38, 119, 121 və 154 ştamları olmuşdur.

Açar sözlər: *Pleurotus ostreatus*, *Trichoderma* spp., becərmə, ksilotrof göbələklər, antoqonizm.

THE INTERACTION BETWEEN STRAINS OF *PLEUROTUS OSTREATUS* AND *TRICHODERMA* SPP. DURING COCULTIVATION

I.J.AHMADOVA, Kh.G.GANBAROV

SUMMARY

The interaction, production of emergent hyphae, formation of pigmented barrages and competitive potential in confrontations between mycelia of 20 *Trichoderma* spp. isolates and 7 *P. ostreatus* strains were described and compared. It is shown that the most resistant to the antagonistic action of *Trichoderma* strains are *P. ostreatus* strains 38, 119, 121 and 154.

Key words: *Pleurotus ostreatus*, *Trichoderma* spp., cultivation, xyloph fungi, antagonism.

Поступила в редакцию: 05.02.2012 г.

Подписано к печати: 29.03.2012 г.