

Биолог. журн. Армении, 3-4 (59), 2007

УДК 582.287:615.771

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СПОРООБРАЗУЮЩИХ БАКТЕРИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ

А.Г. АКОПЯН

Центр микробиологии и депонирования микробов ИАН Армении, г. Абовян,
microbio@sci.am

Базидиомицеты - съедобные грибы - бациллы

При культивировании съедобных грибов описано большое число возбудителей болезней и вредителей. Большой вред наносит размножение мух в зараженном компосте. Являясь переносчиками таких болезней как сухая и мокрая гниль, паутинистая плесень, триходерма, немалый ущерб культуре шампиньона наносят сциариды и нематоды [4, 6-9]. По данным ряда авторов, наиболее распространенными и опасными видами вредителей принято считать три семейства из отряда двукрылых насекомых *Sciaridae*, *Phoridae*, *Cecidomyiidae* [6, 10].

Аэробные спорообразующие бактерии широко распространены в почве и в процессе изготовления компоста обнаруживаются в довольно значительном количестве, особенно их термофильные формы [2, 10]. В этой группе обнаруживаются энтомопатогенные формы *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus sphaericus* и родственные виды, на основе которых организовано промышленное производство инсектицидных препаратов [3]. Ряд оригинальных энтомопатогенных культур был успешно использован в шампиньоноводстве в борьбе с грибными комариками [5].

Бактерии рода *Bacillus* формируют гифосферу базилиомицетов, которые продуцируют внеклеточные полисахариды, витамины и стимуляторы роста (гетероауксины) [4].

В данном сообщении обобщены результаты работ по испытанию некоторых культур бацилл, выделенных из компоста, а также их энтомопатогенных видов при выращивании съедобных грибов. Основной целью проделанных экспериментов являлось изучение влияния энтомопатогенных, факультативно термофильных бактерий на рост и развитие базилиомицетов, а также их инсектицидных свойств в отношении насекомых - паразитов грибов.

Материал и методика. Основной целью являлось изучение влияния энтомопатогенных и факультативно термофильных бактерий на рост и развитие базилиомицетов, а также их инсектицидных свойств к насекомым - паразитам грибов.

В опытах использовали штаммы базидиальных грибов *Agaricus bisporus* 20, *A. bisporus* 3712 и *Pleurotus ostreatus*, культуры энтомопатогенных бактерий *Bacillus thuringiensis* 2477, *B. thuringiensis* 1125, *B. sphaericus* 2633, хранящихся и поддерживаемых в Коллекции культур микроорганизмов РЦДМ, а также вновь выделенные (тотальный микробиологический анализ компоста) и идентификацию по морфо-физиологическим особенностям культуры бактерий, всего - 6 штаммов.

Культуры базидиальных грибов (посевной материал) выращивали на зерновом (пшеница) субстрате классическим методом [5], при 24° в течение 14 сут.

Бактериальные культуры выращивали на плотной агаризованной среде, рыбопептонный агар (РПА), содержащей 0,5% дрожжевого экстракта, в матрицах при 37° в течение 48 ч. Далее осуществляли смыв (стерильная вода) биомассы с поверхности агара и подсчитывали титр суспензии в камере Горяева.

Компост, приготовленный классическим методом [2, 3], предварительно зараженный посевным материалом, загружался в полиэтиленовые мешки по 10 кг в каждом.

Подготовленные таким образом мешки (для грибов рода *Agaricus*) опрыскивали суспензиями бактериальных препаратов из расчета 9 мл суспензии на 1 мешок на 1-й и 14-й дни при контроле в этот период за ростом грибного мицелия, а также на 21-й день после врастания мицелия в слой покровной почвы компоста, при температуре воздуха грибницы 24° и относительной влажности 96% [7, 8].

После появления на поверхности покровного слоя почвы плодовых тел грибов температуру в помещении грибницы снижали до 13-16°. В процессе развития базидиомицетов проводили учет качества (размеры, внешний вид) и количества (урожайность) плодовых тел, наличие насекомых - вредителей (мошки, грибные комарики).

Вешенку обыкновенную (гриб рода *Pleurotus*) выращивали на предварительно запаренной и охлажденной до 24° соломе, в подвешенных тряпичных мешках с проделанными равно удаленными отверстиями для образования плодовых тел согласно Инструкции по выращиванию грибов рода *Pleurotus*.

Титры суспензий заспорированных культур бактерий (млн спор/мл) *B. sphaericus* - 6,0-6,8; *B. thuringiensis* - 6,0-10,0; *B. megaterium* - 6,8; *B. stearothersophilus* - 15,2; *Bacillus sp.* - 6,0. Титр штамма *Pseudomonas sp.*, обладавший выраженным антагонистическим действием на рост микромицетов - 10,4 млн кл/мл. И использованные штаммы *B. thuringiensis* и *B. sphaericus* являлись продуцентами москитицидных токсинов с выраженной активностью на личинки комаров. Штамм комаров *B. megaterium* являлся продуцентом комплекса витаминов группы В и ростовых стимуляторов. Культура *Bacillus sp.* выделена из компоста и родственна *B. mageranz*; штамм *B. stearothersophilus* - факультативный термофил, выделен из преобладающей микрофлоры в процессе созревания компоста.

Повторность опытов - 3-кратная.

Результаты и обсуждение. Сводные данные испытаний культур бактерий представлены в табл.

Анализ полученных результатов свидетельствует, что характер действия бактериальных штаммов на урожайность грибов как *Agaricus*, так и *Pleurotus* в целом одинаков. Культуры *Bacillus sp.* и *Pseudomonas*, проявлявшие антагонистическое действие на них *in vitro*, значительно снижают урожайность. Пожалуй, исключение составляет *Pleurotus*, что, видимо, связано с характером роста этого организма.

Большой практический интерес представляют данные испытания инсектицидных культур *B. thuringiensis* и *B. sphaericus*. Внесение их в компост обеспечивает существенное уменьшение личинок комариков в среднем, в 4-5 раз, что сопровождается соответствующим снижением повреждаемости плодовых тел. В коммерческом плане это обеспечивает увеличение сбора

урожая высоких сортов грибов и соответствующую прибыль производства.

По нашим наблюдениям, на начальной стадии угнетение роста базидиомицетов отмечается слабо. Так, в опытах, где применялся штамм *Bacillus sp.* отмечалось образование большого количества примордиев, в дальнейшем их развитие подавлялось.

Таблица. Урожайность и повреждаемость личинками комариков вешенки и шампиньонов на фоне бактериального заражения

Штаммы бактерий	Культуры грибов	Число личинок (среднее из 3-х образцов)	Поврежденность плодовых тел, %	Урожайность, кг/м ²
Контроль (без бактерий)		48	25 %	10-11
<i>B. thuringiensis</i> 2477	I	7.6	7.5%	11.6
	II			10.4
	III			11.7
<i>B. thuringiensis</i> 1125	I	8.0	7.8%	10.3
	II			10.0
	III			11.8
<i>B. sphaericus</i> 2633	I	9.3	8.5%	10.4
	II			10.5
	III			10.0
<i>Pseudomonas sp.</i>	I	17.6	13.8%	7.2
	II			8.8
	III			11.6
<i>B. sphaericus</i> (9)	I	10.6	9.5%	12.9
	II			10.6
	III			11.0
<i>B. megaterium</i> (10/2)	I	21.6	15.0%	9.8
	II			8.7
	III			10.3
<i>B. sphaericus</i> (11)	I	11	9.8%	12.8
	II			9.1
	III			10.1
<i>B. stearothermophilus</i> (12)	I	20.3	12.5%	13.2
	II			12.5
	III			10.6
<i>Bacillus sp.</i>	I	28	36%	7.12
	II			7.2
	III			7.2

Примечание: I-вариант *Agaricus bisporus* 3712; II - *Agaricus bisporus* 20; III - *Pleurotus ostreatus* D(II), К - контроль - без бактерий.

Как правило, в мешках, зараженных суспензией москитоцидных штаммов, практически не отмечались мошки и комарики. При этом угнетения роста грибов не выявлено.

Выражаю благодарность Э. Африкяну и В. Гогиняну за руководство и консультацию по работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян А.Г., Читчян К.В., Хачатурян А.А. Биолог. журн. Армении, 59, 1-2, 84-90, 2007.
2. Антонян Л.Г. Биолог. журн. Армении, 56, 3-4, 160-164, 2004.
3. Африкян Э.К. Энтомопатогенные бактерии и их значение. Ереван, АН Арм.ССР, 418, 1979.
4. Бисько Н.А., Билай В.Т. Школа грибоводства, 5, 49-51, 2006.
5. Меликсетян В.Ш. Автореф. канд. дисс., г.Абовян, 20 с., 1989.
6. Мокроусова Е.П., Селиванова О.К., Холодов Г.А. Школа грибоводства, 1, 10-12, 2005.
7. Морозов А.И. М. Промышленное производство шампиньонов. Изд-во АСТ; Донецк: Сталкер, 173с, 2004.
8. Раичева Ц. М. Интенсивное производство шампиньонов: Агропромиздат, 107-109, 1990.
9. Сафрай А.И. Школа грибоводства, 5, 8-13, 2006.
10. Chang Shu-Ting, Miles Ph.G. Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal effect, and Environmental Impact. Boca Raton, London - New York - Washington, D.C. 177 pp., 2004.

Поступила 03.XII.2007