

К ВОПРОСУ ОБ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ Г. БАРНАУЛА

В 2012 г была представлена разработка комплексной системы управления твердыми бытовыми отходами в Барнауле. Комплексная система представляет собой несколько звеньев – источники накопления, отбор, транспортировка до тех объектов, где мусор перерабатывается во вторсырье или энергоресурсы. Согласно предложенной схеме в каждом дворе, в учреждении должны быть контейнеры как для смешанного, так и раздельного сбора мусора. Отходы должны быть впоследствии отсортированы и переработаны. Но инвестора, пожелавшего воплотить данный проект в жизнь, увы, пока не нашлось [1].

В Барнауле твердые бытовые отходы, которые производят торговые центры, состоят из пластика (24% от общего объема мусора), макулатуры (29%) и стекла (10%), в школах 35% от всех отходов составляет макулатура, в медучреждениях – 29% отходов из стекла. Учитывая эти особенности, можно было бы эффективнее организовать сортировку мусора по данным фракциям и сразу направлять его на предприятия переработки [1].

Макулатура представляет собой бывшие в употреблении изделия или печатную продукцию из бумаги и картона, а также отходы их производства и переработки. Макулатура состоит из газетной бумаги на 12%, контейнерного картона «тест-лайнер» и бумаги-основы для гофрирования на 29% и коробочного картона – на 19% [2].

В последние годы в процессе переработки различных отходов используют методы биотехнологии. Применение микроскопических грибов рода *Trichoderma* находят все большее применение в самых разных областях деятельности человека. Однако на данный момент хорошо изучены свойства только небольшого количества известных видов.

Несмотря на то, что ферменты грибов давно уже широко используются в промышленности, постоянно обнаруживаются новые свойства известных ферментов, а также выделяются новые продуценты. Грибы рода *Trichoderma* в настоящее время находят, пожалуй, наиболее разнообразное применение в промышленности и сельском хозяйстве.

Грибы этого рода широко распространены в природе и встречаются на многих субстратах, но чаще в почве и на мертвой древесине. Они играют ключевую роль в сообществе микроорганизмов и применяются во многих областях человеческой деятельности.

Микромицет рода *Trichoderma* является активным продуцентом фермента целлюлазы и способен к глубокой деструкции как клеточных стенок растений, так и трудно расщепляемых растительных полисахаридов (целлюлозы, пектина) до мономерных форм. *Trichoderma* – целлюлозодеструктор легниноцеллюлозных материалов проявляет высокую целлюлозную активность на любых питательных средах. Виды этого рода грибов используются для получения целлюлозолитических и некоторых других ферментов, для биологического контроля болезней растений. Грибы рода *Trichoderma* являются активными целлюлозолитиками и хитинолитиками, поэтому их используют для получения ферментов, разрушающих хитин, целлюлозу, лигнин и пектин, которые применяются в целлюлозно-бумажной, пищевой, топливной промышленности, при производстве спирта, а также в биохимических и молекулярно-биологических исследованиях. Их также используют для производства кормового белка. Кроме того, из них получают биологически активные вещества. Грибы этого рода являются удобным объектом для биохимических, физиологических и генетических исследований [3].

В связи с этим, цель нашей работы – оценка биологической активности гриба *Trichoderma* при культивировании на целлюлозосодержащих субстратах (макулатура и древесные опилки).

Исследование проводилось на базе лаборатории биоинженерии АЛТГУ в феврале 2013г. В работе использовался микромицет *Trichoderma viride*. Для биоконверсии использовали целлюлозосодержащий субстрат – картон коробочный, газетная бумага и упаковка тетрапак, измельченные до 0,5 мм и древесные опилки *Pinus sylvestris* (сосна обыкновенная) и *Quercus robur* (дуб обыкновенный), измельченные до 0,1 и 0,5 мм. Предварительно термическая обработка экспериментальной среды – 10 г целлюлозосодержащего субстрата + 10 мл питательной среды Чапека инокулировали споровой суспензией *Trichoderma viride*. После инкубирования при температуре 25 °С в течение 14 дней определили наличие зон роста на субстрате. Исследование проводилось в трех параллельных пробах.

Выявлено, что рост на газетной бумаге и упаковке отрицательный. Это объясняется наличием веществ, которые подавляют рост. На картоне – рост положительный.

Также отмечено, что через 14 дней биологическая активность грибов рода *Trichoderma* на опилках сосны стала значительно выше, чем на опилках дуба, т.к. их зона роста расположена равномерно по всей поверхности субстрата. Видимо это связано с наличием в дубовых опилках дубильных веществ, которые денатурируют протоплазматические белки микроорганизмов. Через 30 дней отмечен незначительный рост на более крупных дубовых опилках.

Большую биологическую активность грибы рода *Trichoderma* проявляют на опилках крупного диаметра, что можно объяснить большим количеством пор и большим количеством целлюлозы.

Таким образом, грибы рода *Trichoderma* проявляют биологическую активность на целлюлозосодержащих субстратах и могут быть использованы как деструктор целлюлозосодержащих отходов.

Библиографический список

1. Тросникова, А. Город без мусора: утопия или реальность? / А. Тросникова // Вечерний Барнаул. – 2013. – № 57.
2. Пузырев, С.С. Ресурсосберегающая технология переработка макулатуры / С.С. Пузырев // ЛесПромИнформ. – 2006. – №3. – С 34-38.
3. Лазарева, Е.С. Влияние компонентов среды культивирования на фенолоксидазную активность микромицетов *Trichoderma viride* и *Trichoderma Lignorum*/ Е.С.Лазарева, В.Ф.Смирнов, И.В.Стручкова // Вестник Нижегородского университета. – 2008. – №1. – С. 77-80.