

СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ, ВЫЗЫВАЮЩИХ НИТЧАТОЕ ВСПУХАНИЕ АКТИВНОГО ИЛА В АЭРОТЕНКАХ ГОРОДСКОЙ ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ

Нитчатые формы бактерий при массовом развитии вызывают на очистных сооружениях вспухание активного ила, приводящее к повышенному выносу ила с отстаиваемой водой из-за нарушения процесса его осаждения во вторичных отстойниках [1]. Это явление – одна из наиболее распространенных проблем в практике биологической очистки сточных вод.

Целью настоящей работы являлось изучение характеристик одного из видов нитчатых бактерий, постоянно в массе присутствующих в иловой смеси городской очистной станции.

Морфологические характеристики микроорганизмов изучали с помощью микроскопа «Биологический». Применяли стандартные методы окрашивания [2]. Согласно полученным результатам, исследованные бактерии представляют собой палочковидные клетки размером $3,0 \times (1,5-2,0)$ мкм с перитрихальным типом жгутикования, грамположительные, спор, капсул, чехлов не образуют, на плотной и в жидкой средах формируют нитчатые структуры длиной до 250 мкм.

Показано, что бактерии утилизируют в качестве источника углерода широкий спектр моно- и дисахаридов, что может привести к их чрезмерному развитию в сточных водах предприятий пищевой промышленности. Источником азота для них служит азот аминокислот, азот в составе неорганических соединений не утилизируют. Данные микроорганизмы являются ауксотрофными.

Для установления отношения нитчатых бактерий к факторам среды их выращивали на среде ММ9 с добавлением дрожжевого экстракта [2]. Культивирование осуществляли с использованием шейкера-инкубатора Environmental Shaker-incubator ES-20 (BIOSAN, Латвия). Оптическую плотность суспензий измеряли при помощи спектрофотометра ScanDrop² (Analytikjena, Германия) при длине волны 600 нм (кюветы с толщиной оптического слоя 1 см).

Установлено, что бактерии способны к росту в интервале температур 15–40°C с оптимумом при 25–30°C, что способствует их массовому развитию в аэротенках в летний период. При культивировании при температуре 40°C и более рост данных микроорганизмов угнетался либо прекращался. В холодное время года при температуре иловой смеси около 15°C вероятность нитчатого вспухания, вызванного данным видом бактерий, минимальна. Показано, что изменение температуры культивирования не влияет на морфологию нитей.

Наиболее интенсивный рост исследованных микроорганизмов наблюдался в диапазоне рН 7,0–7,5. При нейтральных значениях рН бактерии образовывали длинные недеформированные нити, при рН 8,0–9,5 наблюдался распад нитей на более короткие участки либо отдельные клетки, низкие значения рН угнетали рост культуры и вызывали деформацию нитей. Значительное увеличение скорости роста культуры наблюдалось при отсутствии перемешивания. Это свойство может способствовать массовому развитию этого вида бактерий при нарушениях режима аэрирования в аэротенках.

По результатам проведенных исследований для снижения вероятности развития данных бактерий в очистных сооружениях можно рекомендовать повышение аэробности системы, поддержание значения рН на уровне 6,0–6,5, ограничение поступления легкоутилизируемых углеводов со сточными водами предприятий, поддержание интенсивного перемешивания иловой смеси во избежание образования застойных зон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жмур, Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н.С. Жмур. – М. : АКВАРОС, 2003. – 512 с.
2. Белясова, Н.А. Микробиология. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов специальностей «Биотехнология», «Биоэкология», «Биология» / Н.А. Белясова. – Минск: БГТУ, 2007. – 160 с.