

Студ. И.Д. Кучук; магистрант А.А. Масехнович
Науч. рук. доц. И.А. Гребенчикова (кафедра биотехнологии, БГТУ)

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА ДИНАМИКУ РОСТА И МОРФОЛОГИЮ НИТЧАТЫХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ БИОЦЕНОЗА АКТИВНОГО ИЛА ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Явление нитчатого вспухания сопровождается чрезмерным развитием в активном иле практически постоянно присутствующих в нем организмов с нитчатой структурой (хламидобактерий, цианобактерий и др.). За счет увеличения объема ила, ухудшения его седиментационных свойств вспухание приводит к проблемам разделения иловой смеси: происходит флотация биомассы, вынос ее из вторичных отстойников и в итоге – загрязнение природных водоемов [1].

Целью настоящей работы являлось изучение свойств одного из видов нитчатых бактерий, постоянно в массе присутствующих в иловой смеси городской очистной станции, для разработки мероприятий по профилактике вызываемого им нитчатого вспухания.

Согласно ранее проведенным исследованиям [2], изучаемые 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.

Культивирование бактерий осуществляли на средах, основой которых служила среда ММ9 [3], с добавлением дрожжевого экстракта (изучаемые микроорганизмы являются ауксотрофными).

Технологии очистки сточных вод в большинстве случаев предполагают аэрирование иловой смеси в биореакторах, при котором происходит насыщение жидкости кислородом воздуха и ее перемешивание. Для выявления влияния интенсивности перемешивания на рост исследуемых бактерий культивирование проводили с использованием шейкера-инкубатора Environmental Shaker-incubator ES-20 (BIOSAN, Латвия) при температуре 30°C, число встряхиваний варьировали в пределах 50–250 мин⁻¹ с шагом 50 мин⁻¹. Оптическую плотность суспензий измеряли при помощи спектрофотометра Specord M40 (Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Германия) при длине волны 600 нм (кюветы с толщиной оптического слоя 1 см).

Согласно результатам эксперимента, интенсификация перемешивания и, соответственно, поступления кислорода в культуральную жид-

кость приводит к пропорциональному росту оптической плотности суспензий, однако при этом культура представлена одиночными клетками либо короткими нитями, равномерно распределенными в жидкости. Напротив, отсутствие перемешивания способствует формированию длинных нитчатых структур и их агрегатов (достаточно плотного осадка, пленки). Полученные данные позволяют предположить возможность развития нитчатого вспухания, вызываемого данным видом бактерий, в биореакторах с чередованием зон с различным режимом аэрирования иловой смеси, а также при наличии в сооружениях застойных зон.

Представляло интерес изменение морфологии изучаемых бактерий и способность формировать нити в зависимости от степени концентрации среды. Эксперимент проводили при разбавлении основной среды с коэффициентами 3, 5, 10, 50, 100.

Установлено, что наиболее интенсивный рост исследованных микроорганизмов, образование длинных нитчатых структур и их объединение в более крупные образования наблюдались при более высоких концентрациях компонентов среды. С увеличением степени разбавления пропорционально снижались количество и длина нитей. Таким образом, на городских очистных станциях данные бактерии могут вызывать нитчатое вспухание активного ила при поступлении концентрированных потоков сточных вод.

По результатам проведенных исследований для снижения вероятности развития данных бактерий в очистных сооружениях можно рекомендовать интенсификацию перемешивания иловой смеси во избежание образования застойных зон, а также усреднение сточных вод для предотвращения поступления в систему концентрированных потоков.

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. Каленская, Е.И. Свойства бактерий, вызывающих нитчатое вспухание активного ила в аэротенках городской очистной станции / Е.И. Каленская, И.Д. Кучук // Наука – шаг в будущее: тез. докл. XIV студенческой науч.-практ. конф. факультета технологии органических веществ, Минск, 30 ноября – 4 декабря 2020 г. – Минск: БГТУ, факультет ТОВ, 2020. – с. 35.

3. Белясова, Н.А. Микробиология. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студентов специальностей «Биотехнология», «Биоэкология», «Биология» / Н.А. Белясова. – Минск: БГТУ, 2007. – 160 с.