

# ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ОСНОВНЫХ ИНДИКАТОРНЫХ ГРУПП В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАНУЛ ИЗ ФЛОКУЛИРОВАННОГО АКТИВНОГО ИЛА

Нестер О.В., Маркевич Р.М.

Белорусский государственный технологический университет,

г. Минск, Республика Беларусь, +375(29)336-30-42, +375(29)693-33-79

Применение гранулированного активного ила является перспективным направлением развития современных биотехнологий очистки сточных вод. Однако, не смотря на большое количество исследований механизм получения гранул активного ила до конца не изучен. Считается, что гранулирование является результатом биотических и абиотических взаимодействий между микроорганизмами и частицами ила. На этот процесс влияет сочетание различных факторов: условия питания, температура, рН среды, гидродинамическая обстановка, концентрация растворенного кислорода, содержание взвешенных веществ, нагрузка по органическим соединениям, наличие двухвалентных катионов и др. Кроме того, важное значение имеет состав и свойства микроорганизмов активного ила и их метаболитов [1].

Цель настоящей работы заключалась в изучении распределения организмов по основным индикаторным группам в процессе гранулирования активного ила. В качестве исходного использовали активный ил очистных сооружений молочного производства и городских очистных сооружений, субстратом служили модельные сточные воды молочного производства. Исходный активный ил смешивали со сточными водами в соотношении 3:7, полученную смесь с целью гранулирования инкубировали на шейкере Environmental Shaker-Incubator ES-20 при рабочей частоте 140 мин<sup>-1</sup> и температуре 25±1°C. Подпитку проводили 1 раз в 10 сут, после 7-минутного отстаивания и удаления 70% жидкости над поверхностью ила. Во время подпитки проводили микроскопирование при увеличении 40х.

В процессе образования гранул активного ила изменялся состав основных индикаторных групп. В исходном активном иле очистных сооружений молочного производства преобладали бактериальные скопления с примесью нитчатых организмов, к моменту формирования гранул его состав становился более разнообразным. Преобладающими организмами являлись кругоресничные инфузории, локализованные на поверхности гранул, их доля составляла 56% общего количества организмов индикаторных групп. В иловой смеси присутствовали раковинные амебы (20%), свободноплавающие инфузории (10%) и другие организмы. Размер гранул достигал 2 мм. Наличие нитчатых организмов в исходном иле играет положительную роль, как отмечают авторы [2] на начальном этапе они служат каркасом для образования гранул.

В исходном активном иле городских очистных сооружений преобладали раковинные амебы, в небольшом количестве присутствовали кругоресничные инфузории, крупные жгутиковые, встречались черви. При появлении первых гранул отмечено уменьшение количества раковинных амеб (с 80 до 70%), увеличение численности прикрепленных кругоресничных инфузорий с 7% до 20%, исчезли черви. Таким образом, процесс гранулирования активного ила сопровождался накоплением кругоресничных инфузорий. Авторы [2] также отмечали, что инфузория *Opercularia asymmetrica*, обитающая на поверхности хлопка, существенно влияет на развитие гранулированного активного ила. Характерный микробный поток, генерируемый биениями ресничек инфузорий при их питании, улучшает процесс колонизации бактерий на стеблях перитрих.

## Список литературы

1. The mechanisms of granulation of activated sludge in wastewater treatment, its optimization, and impact on effluent quality/ Britt-Marie Wilén [et al.] // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2017. – P. 5005 – 5020.
2. The impact of different powdered mineral materials on selected properties of aerobic granular sludge / Joanna Czarnota [et al.] // Article Molecules. – 2020 – Vol. 25, № 2 – P. 386.