

(кафедра «Технологии и оборудование пищевых и химических производств»,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тамбовский государственный технический университет»)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УТИЛИЗАЦИИ НИТРАТ- И ФОСФАТ-АНИОНОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД МИКРОВОДОРОСЛЯМИ *CHLORELLA*

Проблема очистки сточных вод становится одной из наиболее актуальных проблем в мире. Интенсивное промышленное и сельскохозяйственное производство, а также рост урбанизации приводят к образованию огромных объемов сточных вод, содержащих биогенные элементы, органические и минеральные загрязнители, тяжелые металлы. Для процесса водочистки применяют механические, физико-химические и биологические методы.

Существующие методы и способы очистки не все универсальны и обладают недостатками, в то время как очистка микроводорослями активно изучается и используется благодаря их способности поглощать биогенные вещества и микроэлементы в процессе своего культивирования [1-2].

Целью работы было исследование процесса утилизации нитрат- и фосфат-анионов из сточных вод микроводорослями *Chlorella*.

Культивирование штамма микроводорослей *Chlorella sorokiniana* IPPAS С-1, полученного из каталога коллекции микроводорослей и цианобактерий Института физиологии растений РАН им. К.А. Тимирязева, осуществляли на модельных сточных водах в фотобиореакторе объемом 2 л, при аэрации газовой смесью с концентрацией углекислого газа 0,03-0,06 % (расход $3 \pm 0,5$ л/мин) в течение 9 суток при температуре $30 \pm 1^\circ\text{C}$ и уровне фотосинтетически активной радиации (ФАР) 150 мкмоль фотонов/($\text{м}^2 \cdot \text{с}$), посевной материал микроводорослей концентрацией 60 млн кл/мл вносился в объеме 10 %. Подсчет клеток в образце осуществляли каждые сутки методом прямого подсчета в камере Горяева. Концентрацию нитрат-анионов в культуральной жидкости измеряли спектрофотометрическим методом, концентрацию фосфат-анионов в культуральной жидкости – фотометрическим методом с восстановлением аскорбиновой кислотой на спектрофотометре ПЭ-5400ВИ [3].

По результатам проведенного исследования было определено, что за 9 суток культивирования на модельных сточных водах концентрация нитрат-анионов снизилась с 261 до 53,1 мкг/л (на 79,7 %). При этом активный спад концентрации происходил на 2 сутки. Концентрация фосфат-анионов при культивировании в модельных сточных водах снизилась с 45 до 3,3 (на 92,7%). Наблюдалось увеличение концентрации клеток за весь период с 1,1 до 9,1 млн клеток/мл. На 8 сутки концентрация клеток составляла 13,4 млн клеток/мл, что являлось наибольшим значением в данном исследовании.

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что применение микроводорослей в качестве биологического агента для утилизации нитрат- и фосфат-анионов из сточных вод является перспективным решением для современных экологических проблем, связанных с системами очистки вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплексное использование микроводорослей в очистке сточных вод и переработке отходов пищевой промышленности / Н. Зибарев, В. Жажков, М. Андрианова [и др.] // Экология и промышленность России. – 2021. – Т. 25, № 11. – С. 18-23.
2. Субботина, Ю. М. Теоретические и методологические подходы к очистке сточных вод компонентами водной экосистемы / Ю. М. Субботина, И. Р. Смирнова, К. А. Кутковский // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 5 (127). – С. 99-106.
3. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / под ред. К. Уилсона, Дж. Уолкера; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. – 3-е изд. – Москва: Лаборатория знаний. – 2020. – 855 с.