

## ВЛИЯНИЕ МЕДНЫХ НАНОЧАСТИЦ НА ФЛУОРЕСЦЕНЦИЮ ХЛОРОФИЛЛА КЛЕТОК ХЛОРЕЛЛЫ

Смолич И.И., Ханило Н.С., Демидчик В.В.

*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь.*

Металл-содержащие наночастицы доминируют на рынке наноматериалов и входят в состав 90–95% всех продуктов, произведенных с использованием нанотехнологий. Быстрый прогресс в производстве и использовании металл-содержащих наночастиц ставит вопрос об их влиянии на окружающую среду. Водоросли классически считаются наиболее уязвимой частью биоценозов при повышении техногенной нагрузки. Они намного более чувствительны к тяжелым металлам, чем высшие растения, и могут быть биоиндикаторами загрязнения данными токсикантами. В этой связи представляло интерес протестировать воздействие наночастиц меди на функционирование фотосинтетического аппарата эукариотической водоросли *Chlorella sp.* (хлорелла). В работе исследовано влияние наночастиц меди (American Elements; США) и медного балка (<75 мкм; Sigma; США) в концентрациях 0,5–15 мг/л на флуоресценцию пигментов клеток хлореллы.

Культивирование микроводоросли производилось в течение 21 сут при освещении ( $107 \text{ мкмоль фотонов м}^{-2} \text{ с}^{-1}$ , 16 ч свет / 8 ч темнота). Была разработана методика спектрофлуориметрического анализа (Cary Eclipse, Varian, Австралия), позволившая охарактеризовать флуоресценцию клеток *Chlorella sp.* с активированным и деактивированным фотосинтетическим аппаратом. Исследовалось влияние наночастиц и балка меди на показатели  $F_o$ ,  $F_m$  для длин волн 685 и 740 нм. В обоих случаях наблюдалось снижение показателей фоновой и максимальной флуоресценции. Наибольшее ингибирование было продемонстрировано для концентраций 5 и 15 мг/л; при обработке наночастицами этот эффект был более выраженным, чем при обработке балком. Соотношение 740 нм/685 нм, как показатель эффективности работы фотосинтетической системы, под действием наночастиц и балка меди по отношению к контролю увеличилось незначительно, что свидетельствует о слабовыраженном влиянии изученных агентов на работу электрон-транспортных цепей фотосинтетического аппарата.

Таким образом, проведенные опыты продемонстрировали влияние наночастиц меди на показатели флуоресценции хлорофилла клеток водоросли хлорелла.