

**Исследование антиоксидантного действия наноалмазов в клетках
Chlamydomonas reinhardtii в условиях окислительного стресса**

Научный руководитель – Антал Тарас Корнелиевич

Гудкова Виктория Родионовна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биофизики, Москва, Россия

E-mail: uchebник225@mail.ru

В настоящее время активно изучается возможность внедрения наночастиц и нанотехнологий в биологии, биотехнологии, медицине и фармакологии. Наноалмазы (НА) детонационного синтеза представляют собой наночастицы размером 1 - 10 нм, которые обладают кристаллической решеткой типа алмаза. Для получения устойчивых водных суспензий НА подвергаются функционализации, то есть химической модификации поверхности для изменения физико-химических свойств. Выраженный химический полиморфизм поверхности НА и высокая способность проникать в живую клетку делают данный материал перспективным для применения в различных направлениях биотехнологии животных и растительных организмов.

Недавно было показано, что НА, в том числе модифицированные карбоксильной группой, обладают выраженными антиоксидантными свойствами в водном растворе, в частности, оксидазной и пероксидазной активностью, которая зависит от значений pH среды. Данный факт позволяет предположить, что НА могут быть использованы в качестве антиоксидантов при культивировании микроводорослей. Известно, что для индукции целевых продуктов микроводорослей, таких как биотопливо, биоводород и каротиноиды (астаксантин) используются стрессовые условия, в частности, азотное и серное голодание, негативным следствием которых является генерация активных форм кислорода в хлоропластах клеток, что приводит к снижению фотосинтетической активности и жизнеспособности культуры.

В данной работе впервые исследовали антиоксидантное действие НА в клетках микроводорослей в условиях окислительного стресса. В качестве объекта использовали модельную зеленую микроводоросль *Chlamydomonas reinhardtii*, штамм CC-400 с редуцированной клеточной стенкой, что облегчает проникновение наночастиц внутрь клетки. Для индукции окислительного стресса клетки облучали светом высокой интенсивности (фотоингибирование), инкубировали при высоких значениях pH (8.5), а также в присутствии таких реагентов как метилвиологен и бенгальский розовый, которые индуцируют образование супероксидного радикала в клетке и синглетного кислорода в растворе, соответственно. Поскольку первичной мишенью для активных форм кислорода является фотосинтетический аппарат, то для оценки негативных последствий окислительного стресса на клетки микроводорослей измеряли параметр флуоресценции хлорофилла Fv/Fm , который отражает максимальный квантовый выход фотохимического преобразования энергии в ФС2. Нами показано, что добавление НА в концентрации 50 нг/мл к суспензии микроводорослей приводило к снижению скорости инактивации ФС2 в условиях окислительного стресса; эффективность данного действия зависела от типа окислительного стресса. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что НА оказывают антиоксидантное и, возможно, фотозащитное действие на клетки водорослей, что может быть использовано в биотехнологии. Дальнейший прогресс в этом направлении требует детального изучения механизма данного действия НА в водорослевой клетке.