Оценка активности малатдегидрогеназы и содержания 5-аминолевулиновой кислоты в *Hordeum vulgare* L. при воздействии наночастиц оксида кадмия

Научный руководитель – Аллилуев Илья Александрович

Гаврилова А.В.¹, Десятников М.Е.²

1 - Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Дмитрия Иосифовича Ивановского, Ростов-на-Дону, Россия, *E-mail: agavri@sfedu.ru*; 2 - Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, *E-mail: blackpurplebrown@yandex.ru*

Наночастицы оксида кадмия (CdO) широко применяются в различных отраслях промышленности, включая производство катализаторов, сенсорных датчиков и пигментов. Однако, несмотря на их технологическую ценность, соединения кадмия характеризуются высокой биодоступностью и способностью накапливаться в окружающей среде, преимущественно попадая в почву через промышленные выбросы. Это приводит к их активному поглощению растениями, что создает риски для сельскохозяйственных культур и продовольственной безопасности. Целью настоящего исследования стала оценка влияния наночастиц CdO на активность малатдегидрогеназы и содержание 5-аминолевулиновой кислоты в ячмене яровом.

В качестве тест-культуры использовались растения ячменя ярового (*Hordeum vulgare* L.) как одной из основных сельскохозяйственных культур. В модельном вегетационном опыте растворы нано-CdO и CdO вносились к проросшим семенам в концентрациях 100 мг/л и 1000 мг/л. Активность малатдегидрогеназы оценивали по изменению содержания NADH в присутствии оксалоацетата при 340 нм. Для оценки уровня 5-аминолевулиновой кислоты (5-АЛК) проводили конденсацию с ацетоуксусным эфиром с последующим добавлением реактива Эрлиха. Статистический анализ результатов исследования проводился с помощью GraphPad Prism (GraphPad., США) с помощью теста Anova.

Анализ активности малатдегидрогеназы выявил ее снижение в корне на 42% и 45% при внесении CdO и нано-CdO в концентрации 100 мг/л, тогда как под воздействием 1000 мг/л CdO и нано-CdO ферментативная активность снижалась на 43% и 76%, соответственно. В ткани побега малатдегидрогеназная активность была снижена на 17% и 20% под влиянием 100 мг/л и на 27% и 26% при обработке 1000 мг/л CdO и нано-CdO, соответственно. Максимальное изменение содержания 5-АЛК наблюдалось при внесении CdO 100 мг/л и превысило контрольные значения на 57,4%. В вариантах с CdO 1000 мг/л, нано-CdO 100 мг/л и нано-CdO 1000 мг/л содержание 5-АЛК превысило контрольные значения на 31%, 34% и 44% соответственно. Снижение активности малатдегидрогеназы указывает на нарушение энергетического метаболизма, включая цикл Кребса, что может негативно влиять на рост и развитие растения. Повышенный уровень 5-АЛК может свидетельствовать о снижении активности АЛК-дегидратазы, одного из ключевых ферментов синтеза хлорофилла, что может негативно отражаться на фотосинтетической активности и как следствие продуктивности растений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (№ FENW-2023-0008)