

Содержание пролина и малонового диальдегида в *Hordeum vulgare* L. при выращивании в присутствии наночастиц меди.

Научный руководитель – Аллилуев Илья Александрович

Белашова В.А.¹, Гаврилова А.В.²

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

Наночастицы меди используются в разного рода промышленности. Ненадлежащее использование или неправильная утилизация наночастиц меди может привести к их выбросу в окружающую среду и негативному воздействию на растения. Под влиянием нанooksида меди инициируются выработка активных форм кислорода, что приводит к развитию окислительного стресса. Ключевым механизмом регуляции устойчивости растений является пролин, действуя в условиях стресса как осмопротектор и многочисленными биологическими эффектами, служа стабилизатором для макромолекул и мембран, дополнительным источником энергии и азота, антиоксидантом. [1] В связи с этим целью исследования стало изучение содержания МДА и пролина в ячмене в условиях загрязнения наночастицами меди.

В качестве тест-культуры использовались растения ячменя ярового (*Hordeum vulgare* L.) как одной из основных сельскохозяйственных культур. В модельном вегетационном опыте растворы оксида меди и наночастицоксида меди вносились к проросшим семенам в предварительно подготовленные сосуды в следующих концентрациях: 300 мкг/мл, 2000 мкг/мл, повторностьтрехкратная. В исследовании оценивалось изменение содержание пролина в реакции с нингидрином и МДА по образованию окрашенного продукта с тиобарбитуровой кислотой.

Максимальная концентрация МДА по сравнению с контролем наблюдалась при внесении наночастиц меди 2000 мкг/мл, на 36,5%. В варианте с загрязнением оксидом меди 300 мкг/мл, 2000 мкг/мл и наночастицами 300 мкг/мл содержание МДА превысило контрольные значения на 28%, 24,5% и 28%соответственно. Максимальная концентрация пролина по сравнению с контролем была продемонстрирована при внесении наночастиц меди 300 мкг/мл, на 44%. В варианте с загрязнением оксидом меди 300 мкг/мл, 2000 мкг/мл и наночастицами 2000 мкг/мл превысило контрольные значения на 39%, 9% и 23% соответственно.

Накопление наночастиц меди ведет к развитию в *Hordeum vulgare* L. окислительного стресса, проявляющегося в повышении содержания МДА. Характер изменения содержания пролина и МДА, показанный в нашей работе, возможно, объясняется индукцией других факторов, повышающих устойчивость растения, и может отражать адаптивные механизмы *Hordeum vulgare* L. в ответ на стрессовые условия.

Исследование выполнено при поддержке гранта проекта Министерства науки и высшего образования РФ по поддержке молодежной лаборатории в рамках межрегионального НОЦ Юга России (FENW-2024-0001).

Источники и литература

- 1) Кузнецов Вл.В., Шевякова Н.И. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция // Физиол. раст. 1999. Т. 46, № 2. С. 321–336.