

Влияние наночастиц Fe₃O₄ со стабилизирующими покрытиями на основе гидроксида тетраметиламония (ТМА), лимонной кислоты (Cit) и альбумина (Alb) на ростовые процессы, морфометрические показатели и онтогенез кукурузы сахарной.

Научный руководитель – Корниенко Владимир Олегович

Котюк Полина Фёдоровна

Студент (бакалавр)

Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра биофизики,
Донецк, Украина

E-mail: pkotyuk01@mail.ru

Одним из следствий «Зеленой революции» является истощение, загрязнение и опустынивание огромных территорий. Перевод некоторых агромероприятий в наномасштаб мог бы существенно снизить стоимость производства продукции и ущерб окружающей среде. Однако, в силу своей малой изученности, использование наночастиц, представляют потенциальный риск для здоровья человека и окружающей среды и требуют дополнительных исследований [1].

Для исследования использовались семена кукурузы сахарной (*Zea mays* L.). Семена закладывались в ростовую камеру. В контрольных вариантах семенной материал замачивали в дистиллированной воде, экспериментальные группы обрабатывались суспензией НЧ магнетита разных концентраций. После инкубации семян суспензию НЧ магнетита сливали. Экспозиция составляла 2 часа. После этого семена помещались в чашки Петри по 50 семян на чашку, при этом подложкой для семян служила влажная фильтровальная бумага. Семена проращивали при температуре +20 °С. Концентрации синтезированных наночастиц использованные в исследованиях составляли при использовании Fe₃O₄-ALB 0,8 мг/мл, 1,2 мг/мл, 1,6 мг/мл и 2,4 мг/мл. При Fe₃O₄-Cit 0,003 мг/мл, 0,007 мг/мл, 0,01 мг/мл, 0,014 мг/мл, 0,017 мг/мл, 0,021 мг/мл, 0,024 мг/мл, 0,028 мг/мл. При Fe₃O₄-ТМА 0,008 мг/мл, 0,016 мг/мл, 0,025 мг/мл, 0,033 мг/мл, 0,042 мг/мл, 0,051 мг/мл, 0,059 мг/мл, 0,067 мг/мл.

Установлено, что при использовании Fe₃O₄-ALB концентрацией 2,4 мг/мл, повысилась энергия прорастания семян кукурузы сахарной на 36%, всхожесть — на 64%, увеличилась длина проростков на 24%, длина корня на 78%. Также проявился и ингибирующий эффект - при концентрации наночастиц 1,2 мг/мл и 1,6 мг/мл.

При обработке семян наночастицами Fe₃O₄ с Cit покрытием достоверного ингибирующего действия на корневую систему обнаружено не было. При концентрациях 0,007 мг/мл и 0,01 мг/мл выявлено стимулирующее влияние ($p < 0.05$). При концентрации 0,007 мг/мл наблюдали увеличение диаметра стебля на 20%, а корневой системы на 10%. При концентрации 0,01 мг/мл выявили 10% увеличение диаметра стебля и корня. Максимальный ингибирующий эффект на длину стебля и корневой системы проявился при 0,003 мг/мл, 0,007 мг/мл и 0,017 мг/мл.

Таким образом, при обработке НЧ Fe₃O₄ с ТМА покрытием был обнаружен 10% стимулирующий эффект (по диаметру корневой системы) для концентраций 0,051 и 0,067. Диаметр стебля у опытных групп достоверно не отличался от контрольных значений. Наибольший ингибирующий эффект проявился на длине стебля (11-35%) и корневой системы (38-65%) кукурузы сахарной. Максимальное снижение выявили при концентрациях 0,025 мг/мл и 0,042 мг/мл. Меньше всего влияние наночастиц Fe₃O₄ отразилось на диаметре стебля и корня.

Источники и литература

- 1) Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 31.10.2007 № 79 «Об утверждении Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов».