

DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-3-25

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ ТИТАНА И МОЛИБДЕНА С ГУМИНОВЫМИ КИСЛОТАМИ НА ВИТАЛЬНЫЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ

Е.Н. Петрова, А.А. Иванова, Л.В. ГалактионоваФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
Российская Федерация, 460018, Оренбург, пр. Победы, 13

РЕЗЮМЕ. Повышение качества и количества урожая культурных растений определяется целым комплексом почвенных и климатических факторов, а также комплексом агрономических мероприятий. Рассмотрена перспективность совместного использования растворов гуминовых кислот и ультрадисперсных частиц титана и молибдена для предпосевной обработки семян. В ходе проведенных исследований выявлено, что наибольшее стимулирующее влияние на процессы прорастания семян яровой пшеницы мягкой сорта «Учитель» оказали растворы гуминовых кислот с ультрадисперсными частицами молибдена концентрацией 10^{-7} мг/л.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: пшеница мягкая, гуминовые кислоты, ультрадисперсные частицы, витальные параметры.

Для цитирования: Петрова Е.Н., Иванова А.А., Галактионова Л.В. Оценка влияния ультрадисперсных частиц титана и молибдена с гуминовыми кислотами на витальные и морфометрические параметры семян яровой пшеницы мягкой. Микроэлементы в медицине. 2024;25(3):57–59. DOI: 10.19112/2413-6174-2024-25-3-25.

ВВЕДЕНИЕ

Пшеница (*Triticum aestivum* L.) является основной культурой. Мировая пшеничная промышленность сталкивается с такими проблемами, как биотический и абиотический стресс, бедность почв и увеличение потребления. Ультрадисперсные частицы (УДЧ) широко используются во многих отраслях сельского хозяйства благодаря их свойствам, таким как небольшой размер, большая площадь поверхности, теплопроводность и химическая стабильность. Также УДЧ могут значительно быстрее повышать устойчивость растений к абиотическому стрессу за счет улучшения морфологических признаков посредством физиологических и биохимических процессов, увеличения экспрессии генов (Rizwan et al., 2021; Mustapha et al., 2022). А современные методы сельского хозяйства все чаще обращаются к вопросам использования УДЧ в комплексе с гуминовыми кислотами для повышения качества урожая и устойчивости растений к факторам стресса (Cieschi et al., 2019).

Ц е л ь и с с л е д о в а н и я – изучение влияния предпосевной обработки семян растворами гуминовых кислот с УДЧ титана и молибдена на витальные и морфометрические показатели растений яровой пшеницы мягкой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлась яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) сорта «Учитель». В рамках исследования использовали растворы УДЧ молибдена (Mo) и титана (Ti), произведенные компанией «Plasmotherm». Образец гуминовых кислот готовили путем разбавления коммерческого препарата биогумуса AgroVerm (ООО «Биоэра», Москва, Россия) согласно инструкции, с последующим добавлением навесок металлов в концентрациях от 10^{-4} до 10^{-7} мг/л. Влияние УДЧ с гуминовыми кислотами (ГК) на витальные параметры растений исследовали методами определения всхожести семян по ГОСТ 12038-84 с дальнейшей оценкой всхожести, морфометрических параметров и индекса толерантности (ИТ).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе проведенных исследований выявлено общее повышение всхожести зерновок пшеницы при использовании растворов УДЧ с ГК для предпосевной обработки. Наибольшим стимулирующим влиянием на процессы прорастания семян оказывал раствор УДЧ титана концентрацией 10^{-7} мг/л, при использовании которого всхожесть семян увеличилась более чем на 24,6%. Более выраженное

повышение показателя (на 37%) отмечено для варианта опыта с использованием раствора ГК с УДЧ молибдена в концентрации 10^{-7} мг/л.

Дальнейший рост растений позволил оценить морфометрические показатели растений в ходе эксперимента. Развитие корневой системы растений шло равномерно для опытных вариантов опыта независимо от элементной принадлежности УДЧ. Отмечено и повышение массы растений в опытных вариантах. Увеличение проростков растений в варианте использования раствора УДЧ молибдена с ГК концентрацией 10^{-7} мг/л способствовало увеличению индекса толерантности и массы растений более чем на 25 и 21% соответственно. Для варианта опыта с использованием УДЧ титана отмечены более низкие показатели, которые составили 15 и 11% соответственно от показателей контрольного варианта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При изучении влияния предпосевной обработки растворами гуминовых кислот с ультрадисперсными частицами выявлено, что наибольший стимулирующий эффект на основные показатели семян яровой пшеницы мягкой оказывает раствор ультрадисперсных частиц молибдена, что может быть связано с ролью молибдена как важного микроэлемента в жизни растений.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-26-10079, <https://rscf.ru/project/23-26-10079/>.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Cieschi M.T., Polyakov A.Y., Lebedev V.A., et al. Eco-friendly iron-humic nanofertilizers synthesis for the prevention of iron chlorosis in soybean (glycine max) grown in calcareous soil. *Front Plant Sci.* 2019; 10: 413. DOI: 10.3389/fpls.2019.00413.

Mustapha T., Misni N., Ithnin N.R., et al. A Review on Plants and Microorganisms Mediated Synthesis of Silver Nanoparticles, Role of Plants Metabolites and Applications. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2022; 19: 674.

Rizwan M., Ali S., Rehman M.Z.U., et al.). Effects of nanoparticles on trace element uptake and toxicity in plants: A review. *Ecotoxicology and environmental safety.* 2021; 221: 112437.

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF ULTRADISPENSIVE PARTICLES OF TITANIUM AND MO-LYBDENUM WITH HUMIC ACIDS ON THE VITAL AND MORPHOMETRIC PARAMETERS OF SEEDS OF SPRING SOFT WHEAT

E.N. Petrova, A.A. Ivanova, L.V. Galaktionova

Orenburg State University,
Pobedy ave., 13, Orenburg, 460018, Russian Federation

ABSTRACT. Increasing the quality and quantity of the yield of cultivated plants is determined by a whole complex of soil and climatic factors, as well as a complex of agronomic measures. The work examines the prospects of joint use of solutions of humic acids and ultrafine particles of titanium and molybdenum for pre-sowing seed treatment. In the course of the studies, it was revealed that solutions of humic acids with a molybdenum concentration of 10^{-7} mg/l had the greatest stimulating effect on the germination processes of seeds of the spring soft wheat variety "Uchite".

KEYWORDS: soft wheat, humic acids, ultra-dispersed particles, vital parameters.