جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل / كلية العلوم
قسم علوم الحياة

تأثير الرش الورقي بدقائق اوكسيد الزنك النانوية Zn ONPs على صفات النمو، الفسلجية،البايوكيميائية والجزيئية لنبات الماش *Vigna radiate* L.

اسيل حميد بلال حامد

رسالة ماجستير
علوم الحياة/ علم النبات

الاستاذ المساعد
الدكتور علاء حسين علي محمد

الاستاذ
الدكتور أمجد عبد الهادي محمد علي

1446 هـ
2024 م

الخلاصة

أجريت الدراسة الحالية في الظلة الخشبية التابعة لقسم الغابات/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل للموسم الزراعي 2023 لدراسة تأثير الرش الورقي بدقائق اوكسيد الزنك النانوية ZnO-NPs بتراكيز (0،200,100) جزء بالمليون على صنفي من الماش *Vigna radiata* L عراقي ومكسيكي والنامية تحت مستويات رطوبة مختلفة 30%، 50%، 80% على صفات النمو الخضرية والفسلجية ،البايوكيميائية والجزيئية وتأثير هذه العوامل على الحاصل ومكوناته وكذلك استخلاص وقياس تركيز مركبي isovitexin, vitexin في بذور النباتات بتقانة كروماتوكرافيا السائل ذو الاداءالعالي (HPLC)، ، وكشف نشاط التعبير الجيني لبعض الجينات المسؤولة عن تحمل الجفاف.

صممت هذه التجربة بأسلوب التجارب العاملية حسب التصميم العشوائي الكامل Completely Rondomized Design(C.R.D) وتم التوصل للنتائج الآتية:

سجلت نباتات الماش للصنفين معاً النامية تحت تأثير الاجهاد المائي 30% أدنى قيمة في الصفات ارتفاع النبات،المساحة الورقية، الوزن الجاف، للمجموع الجذري والخضري، عدد الاشطاء، محتوى الماء النسبي، محتوى الكلوروفيل a,b والكاروتينات بنسبة بلغت(32.20%، 18.11%، 9.44%، 16.82%، 7.80%، 14.18%، 14.77%، 7.97%) على التوالي، بينما سجلت النباتات المعاملة بالدقائق النانوية و بتركيز (100) جزء بالمليون زيادة معنوية في الصفات المذكورة وبنسبة (16.45%، 68.36%، 27.37%، 18.34%، 54.24%، 20.64%، 41.25%، 22.25%، 15.70%) وللصنفين على التوالي.

كذلك بينت نتائج الدراسة أن الاجهاد المائي ادى الى زيادة معنوية واضحة في صفات دليل الضرر ،البرولين،محتوى الكاربوهبدرات،وانزيم البيروكسديز (POD) والكتاليز (CAT) وبلغت نسبة الزيادة(155.26%، 18.91%، 37.28%، 1.79%)ولكن عند المعاملة بدقائق أوكسيد الزنك النانوية وخصوصاً عند التركيز (100) جزء بالمليون أدى الى حصول انخفاض معنوي في الصفات المذكورة حيث كانت نسبة الانخفاض(12.76%، 30.42%، 12.79%، 20،25%، 2.43%) على التوالي ولكلا الصنفين.

كما اوضحت النتائج أن للاجهاد المائي تأثير سلبي على صفات الحاصل ومكوناته(طول القرنة، عدد القرنات /نبات ،عدد البذور/قرنه، وزن 100 حبة، الحاصل الكلي) في حين كان للتداخل بين الاجهاد المائي ودقائق اوكسيد الزنك النانوية وبتركيز (200) جزء بالمليون دورا في تخفيف شدة الاجهاد المائي عن طريق تحسين نمو النبات و حصول زيادة معنوية في الصفات المذكورة أعلاه حيث بلغت نسبة الزيادة(38.83%، 45.52%، 35.82%، 61.17%، 112.08%)على التوالي.

واشارت دراستنا الى تأثير الاجهاد المائي ودقائق اوكسيد الزنك النانوية على محتوى الاوراق من بعض العناصر المعدنية مثل النيتروجين، الفوسفور ، البوتاسيوم فالنتائج دلت على حصول انخفاض معنوي واضح وبنسبه (6.74%، 1135%، 11.47%) على التوالي عند السعة الحقلية 30% بالمقابل حصلت زيادة معنويه (75.24%، 56.14%، 20.77%) على التوالي في هذه العناصر عند معاملتها بدقائق اوكسيد الزنك النانوية وخاصة عند تركيز 100 جزء بالمليون.

وتمكنت الدراسة من تقدير تراكيز مركبي isovitexin, vitexin في بذور نبات الماش المعرضة للاجهاد المائي وباستخدام HPLC بينت النتائج أن:

النباتات النامية تحت مستويات الرطوبة 30% من السعة الحقلية والمعاملة بتركيز(200) جزء بالمليون من دقائق أوكسيد الزنك النانوية وللصنفين العراقي والمكسيكي تفوقت في محتواها من المركبين على النباتات النامية تحت مستويات الرطوبة 80% من السعة الحقلية والمعاملة بتركيز 100 جزء بالمليون من الدقائق النانوية اذ سجلت تراكيز المركبينisovitexin, vitexin للصنف العراقي(3.132 ، 3.739) مايكروغرام/مل والصنف المكسيكي(4.529، 4.355) مايكروغرام/مل على التوالي.

وبينت الدراسة بان المعاملة بمختلف التراكيز لدقائق أوكسيد الزنك ZnO النانوية أدت الى زيادة التعبير الجيني وكان التركيز 200 جزء بالمليون والاجهاد 50% هو الاكثر تفوقاً في زيادة مستوى التعبير الجيني لنباتات الصنف العراقي اذ بلغ(9.8)وللصنف المكسيكي(12.6)

Abstract

The current study was conducted in the wooden shade structure of the Department of Forestry, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, during the 2022-2023 growing season. The objective was to study the effects of foliar spraying with different concentrations of zinc oxide nanoparticles (0, 100, 200) ppm on two cultivars of mung bean (*Vigna radiata* L.) grown under different moisture levels (30%, 50%, 80%) on vegetative growth, physiological, biochemical, and molecular characteristics, and their impact on yield and its components. Additionally, the concentrations of *Isovitexin* and *Vitexin* in the seeds were measured using HPLC, and the gene expression activity of some drought tolerance genes was examined.

This experiment was designed using a factorial approach based on a Completely Randomized Design (C.R.D). The results showed that mung bean plants grown under 30% water stress had the lowest values for traits such as plant height, leaf area, dry weight of roots and shoots, number of tillers, relative water content, chlorophyll a and b content, and carotenoids, with reductions of 7.23%, 32.20%, 18.11%, 9.44%, 16.82%, 7.80%, 14.18%, 14.77%, and 7.97% respectively. In contrast, plants treated with nanoparticles at 100 ppm showed significant increases in these traits, with increases of 16.45%, 68.36%, 27.37%, 18.34%, 54.24%, 20.64%, 41.25%, 22.25%, and 15.70% respectively.

The study also indicated that water stress significantly increased traits such as damage index, proline, carbohydrate content, and enzymes CAT and POD, with increases of 23.65%, 155.26%, 18.91%, 37.28%, and 1.79% respectively. However, treatment with nanoparticles, particularly at 100 ppm, led to significant reductions in these traits, with decreases of 12.76%, 30.42%, 12.79%, 20.25%, and 2.43% respectively.

Moreover, water stress negatively impacted yield and its components (pod length, number of pods per plant, number of seeds per pod, weight of 100 seeds, and total yield). The interaction between water stress and zinc oxide nanoparticles played a role in alleviating the severity of water stress by

improving plant growth and significantly increasing the mentioned traits, with increases of 38.83%, 45.52%, 35.82%, 61.17%, and 112.08% respectively.

Our study also highlighted the impact of water stress and zinc oxide nanoparticles on the leaf content of some mineral elements such as nitrogen, phosphorus, and potassium. Results showed significant decreases of 6.74%, 11.35%, and 11.47% respectively at 30% field capacity, while significant increases of 75.24%, 56.14%, and 20.77% respectively were observed when treated with zinc oxide nanoparticles, especially at 100 ppm.

The study estimated the concentrations of Isovitexin and Vitexin in mung bean seeds exposed to water stress using HPLC. Results indicated that plants grown at 30% field capacity and treated with 200 ppm zinc oxide nanoparticles in both cultivars (Iraqi and Mexican) had higher contents of these compounds compared to plants grown at 80% field capacity and treated with 100 ppm nanoparticles. The concentrations for the Iraqi cultivar were 2.877 µg/ml and 3.739 µg/ml, and for the Mexican cultivar were 4.520 µg/ml and 4.355 µg/ml respectively.

The study also showed that treatment with various concentrations of ZnO nanoparticles increased gene expression, with 200 ppm concentration and 50% stress being the most effective in enhancing gene expression levels in the Iraqi cultivar plants and its value was recorded 9.8,12.6

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Mosul
College of Science
Department of biology

The effect of spraying with zinc oxide nanoparticles on Zn ONPs on growth , physiological ,biochemical , and molecular characteristics of mung bean plant *Vigna radiata* L.

Aseel Hameed Bilal Hamid

M.Sc. Thesis

Biology/ Botany

Supervised by

Asst.Prof.
Dr.Alaa Hussein Ali Mohammed

Prof .
Dr. Amjad Abd AL-Hadi Mohammed Ali

1446 A.H. **2024 A.D**