وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جـامـعـة ديالى
كـلـيـة التربـيـة للعلـوم الصـرفة
قـسـم علـوم الحـيـاة

تقليل إجهاد ملوحة ماء الري باستعمال مضادات الأكسدة غير إنزيمية لبعض نباتات العائلة البقولية عند مرحلتي الإنبات والبادرات

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى وهي جزء من

متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة

من الطالبة

فنن فيصل محمود

بكالوريوس علوم حياة / كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة ديالى 2019

إشراف

أ.د. وسام مالك داود

1446 هـ **2024 م**

Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Diyala
College of Education for Pure Science
Department of Biology

Reduce the salinty stress of irrigation water by using non-enzymatic antioxidant of some plant of leguminosae family at germination and seedling stages

A thesis

submitted to The council of College of Education for Pure Science/ University of Diyala as a Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master in Biology

By

Fanan Faisal Mahmood

Bachelor of Biology / College of Education for Pure Sciences / University of Diyala 2019

Supervisor

Professor. Dr.

Wisam Malik Dawood

1446 A.H **2024 A.C**

1-المقدمة Introduction

تؤثر الإجهادات بشكل كبير على النباتات أثناء مرحلة من مراحل نمو النبات أو خلال دورة حياته ، ومن الضروري تحديد العوامل البيئية التي يمكن خلالها أن يعطي النبات محصول عالي الانتاجية ونوعية افضل (Qadir , 2014) ، ومن بين تلك الأنواع من الإجهادات البيئية هو إجهاد الملوحة الذي أصبح أحد أكبر المشاكل التي تواجه الأراضي الزراعية على مستوى العالم بسبب الاختزال الكبير للأراضي الصالحة للزراعة والإنتاج الزراعي ، والنباتات المعرضة للملوحة تعاني من الإجهاد التأكسدي بسبب انتاج كميات كبيرة من الجذور الحرة (El-Taher وآخرون ، 2022) ، ويعد الماء من الضروريات لحياة نمو النبات ، ومن المشاكل الكبيرة التي انتشرت بشكل واسع على مستوى العالم نوعية المياه الصالحة للري ، وهي من العوامل التي تحدد انتاجية النبات ونوعيته ، لذلك فإنَ الري المتكرر بمياه مالحة تؤدي إلى تغيير في خصائص التربة وبذلك تفقد التربة صلاحيتها للزراعة بمرور الزمن (Filipovic وآخرون ، 2018).

وتعمل مضادات الأكسدة التي هي عبارة عن مركبات أو جزيئات على تثبيط فعالية الجذور الحرة (الأنواع الاوكسجين التفاعلية) Reactive Oxygen Species (ROS) (Seixas وآخرون ، 2022) . وأهمية كبح الـ ROS هو حماية الخلايا من الأكسدة ، والتأثير الضار التي تسببه (Goodarzi وآخرون ، 2018). إذ تعمل مضادات الأكسدة على حماية النبات من خلال تثبيط الـ ROS أو مداهمتها أو منع انتشارها ، وتوجد مضادات الأكسدة في النظام الغذائي بتراكيز منخفضة وبذلك تعمل على تأخير ظهور الأكسدة بآليات متعددة ، ومن هذه الآليات إيقاف الأكسدة عن طريق إزالة الجذور الحرة (كامل ، 2023) . ولأجل مقاومة مستويات عالية من الجذور الحرة ، طورت النباتات نظاما دفاعيا يحمي الخلايا ويقلل من التأثيرات المؤكسدة

لمجموعة ROS ، وتضم مكونات هذا النظام مضادات الأكسدة الإنزيمية Enzymatic Antioxidants مثل Superoxide dismutase (SOD)، Glutathione reductase (GR) ، Peroxidase (POD) ، Catalase (CAT) ، Glutathione Peroxidase (GPX) ، Monodehydroascorbate reductase (MDHAR) ، Glutathione S-transferases (GST) . وغير الإنزيمية Non-enzymatic antioxidants وتشمل Glutathione (GSH) ، Proline (Pro) ، Vitamin E ، Vitamin C ، Flavonoids ، Carotenoids (Car) ، (Gill و Tuteja ، 2011).

إن العائلة البقولية ثالث أكبر عائلة من عوائل النباتات الزهرية بعد العائلتين Asteraceae و Orchidaceae (Mabberley، 1997) . تحتوي على أكثر من 650 جنس و 1000 نوع وعدد كبير من الأنواع تكون مهمة اقتصادياً ، تستخدم كغذاء ووقود ومصدراً للخامات المعدنية ، مصدر مهم للنتروجين الجوي ، إذ يتم تثبيت نسبته في الغلاف الجوي (Mirzaei ، 2015) .

البذرة هي تلك الجزء من النبات المسؤول عن تكوين أو انتاج نبات جديد (هاني ، 2012) . تعد مرحلة انبات البذور مرحلة حرجة خلال دورة حياة النبات (Farooq وآخرون ، 2015) ، وإنَ وجود كمية من الأملاح في وسط نمو البذرة في بداية حياتها ، يمنع امتصاص الماء من قبل البذور وبذلك يؤدي إلى خفض في عدد الجذور الجنينية والشعيرات الجذرية نتيجة لارتفاع الضغط الازموزي والذي يؤدي إلى تأخير في الإنبات (الهلال ، 2006).

الهدف من الدراسة :

1- دراسة تأثير ملوحة ماء الري في الصفات المورفولوجية والفسيولوجية لبعض نباتات العائلة البقولية.

2- دراسة تأثير النقع في فيتامين C وفيتامين E والكلوتاثيون والبرولين على الصفات المدروسة للنباتات النامية تحت ظروف الإجهاد الملحي.

□u□ □r□

The study included two experiments, the first conducted with dishes and the place of implementation in the Environmental Laboratory in the Department of Bio Sciences, College of Education for Pure Sciences, University of Diyala, and the period from 1/18/2024 to 1/28/2024, in order to study the role of soaking with non-enzymatic antioxidants in tolerating the salinity of irrigation water and their interaction in Morphological and physiological characteristics of the bean plant *Vicia faba* L., *Phaseolus vulgaris* L., and *Cicer arietum* L., as concentrations of 0, 2.5, and 5.0 $g.L^{-1}$ of NaCl, 225 mg of proline acid, glutathione, vitamin-C, and vitamin-E were taken. The experiment was implemented according to Complete Randomize Design (CRD), with three replications.

The results of the experiment showed a decrease in the studied characteristics when irrigating *Vicia faba* L., *Phaseolus vulgaris* L., and *Cicer arietum* L. plants with NaCl, especially at a concentration of 5.0 g. % and average germination speed ($seed.day^{-1}$) 44.4, 50.5 and 60.2%, shoot length (cm) 87.9, 74.3 and 61.1%, root length (cm) 65.5, 68.3 and 42.5%, and shoot fresh weight ($g. plant^{-1}$) 70.03 73.8 and 63.6%, the shoot dry weight ($g.plant^{-1}$) is 52.6, 53.2 and 60%, the root fresh weight ($g.plant^{-1}$) is 69.9, 75.4 and 63.5%, the root dry weight is 70.5, 57.5 and 60%, and the relative salinity tolerance index. As a guide to shoot length, it was 45.3, 55.9, and 37.1%, and the relative tolerance index to salinity as a guide to root length was 40.3, 39.7, and 30.1%, and the ratio of shoot length to root length was 15.9, 23.5, and 25.5%, and the relative tolerance index to salinity was 30.5, 51.4, and 49.8% for pigeonpea, bean, and chickpea plants, respectively.

The results of the experiment also show a significant increase when soaking with proline, glutathione, vitamin-C, and vitamin-E in the studied traits, as the percentage increase in germination rate (%) reached 80.0, 65.3, and 60.03%, and the average germination speed (seed.day^{-1}) was 79.4, 65.9, and 71.05. The shoot length (cm) is 120, 77.7, and 68.7%, the root length (cm) is 45.1, 24.2, and 73.3%, the shoot fresh weight (g.plant^{-1}) is 129.9, 65.2, and 79.3%, and the shoot dry weight (g.plant^{-1}) is 194.4. 290.9 and 75%, the fresh weight of the root (g.plant^{-1}) is 128.9, 44.9 and 76.5%, the dry weight of the root (g.plant^{-1}) is 160, 42.10 and 75%, and the relative tolerance index to salinity as indexed by the length of the petiole is 85.8, 99.2 and 67.4%. The relative tolerance index to salinity as measured by root length is 20.9, 33.4, and 42.6%, the ratio of shoot length to root length is 82.4, 52.07, and 52.1%, and the relative tolerance index to salinity is 47.3, 57.2, and 36.2% for peas, beans, and chickpeas, respectively.

As for the second experiment, it was conducted in plastic pots in one of the private nurseries in the Al-Hadid area of Al-Khalis District, and the period was from 2/4/2024 to 3/4/2024 according to a Complete Randomized design (CRD), with three replications. The results of the experiment show a significant decrease in some of the studied traits when irrigated with a concentration of 3.2 g.L^{-1} of NaCl. When increasing NaCl concentrations from 0 to 3.2 g.L^{-1} led to a decrease in the germination rate (%) by 20.5, 60.3, and 55.5%. The rate of germination speed (seed.day^{-1}) is 15.4, 60.3, and 57.7%, and the shoot length (cm) 56.7, 32.5 and 45.5%, the length of the root shoot (cm) 27.5, 37.3 and 31.0%, the fresh weight of the shoot (g. plant^{-1}) 59.8, 52.3 and 42.4%, and the fresh weight of the shoot (g. plant^{-1}) 57.1 and 55.2. 40.3%, the dry weight of the shoot (g.plant^{-1}) is 72.2, 63.2, and 75.9%, the dry weight of the root system (g.plant^{-1}) is 71.9, 73.7,

and 71.1%, the diameter of the stem (cm) is 51.4, 43.0, and 40.5%, and the number of leaves (Leaf.Plant^{-1}) 66.5, 48.9 and 38.8%, the relative tolerance index to salinity as indexed by root length was 11.9, 19.7 and 10.3%, the relative tolerance index to salinity as indexed by shoot length was 34.2, 19.03 and 19.5%, and the leaf chlorophyll index (SPAD) was 28.3 and 34.3. 30.4%, and the sugar content in the leaves micrograms.g-1 fresh weight was 42.1, 34.3, and 34.5% for peas, beans, and chickpeas, respectively, while there was a significant increase in the proline content when irrigated with NaCl, especially at a concentration of 3.2 grams.l-1, and the percentage of increase achieved was 32.3 and 40.5. and 30.0%.

When soaking plants with proline, glutathione, vitamin-C, and vitamin-E, it led to a significant increase in phenotypic and physiological characteristics, and the increase in germination rate (%) reached 27.7, 50, and 50%, and the rate of germination speed (seed.day^{-1}) was 27.75, 50, and 59.9. % and the length of the shoot (cm) 26.03, 47.3 and 29.2%, the length of the root shoot (cm) 63.3, 66.7 and 100.4%, the fresh weight of the shoot (g.plant^{-1}) 125.4, 47.9 and 53.6%, and the fresh weight of the root shoot (g.plant^{-1}) 58.1, 53.4, and 44.1%, and the dry weight of the shoot (g.plant^{-1}) is 257.7, 174.3, and 77.1%, and the dry weight of the root system (g.plant^{-1}) is 55.6, 60.4, and 101.6% the diameter of the stem (cm) was 36.9, 74.9, and 88.1%, the number of leaves (Leaf.Plant^{-1}) was 76.6, 60.7, and 29.4%, the relative tolerance index to salinity as indexed by root length was 12.6, 107.6, and 0.98%, and the relative tolerance index to salinity as indexed by shoot length was 101.1 and 20.4. And 40.6%, and the chlorophyll index in the leaves (SPAD) was 49.2, 141.4 and 37.8%, and the sugar content in the leaves (µg.g^{-1} fresh weight) is 67.4, 69.6 and 83.1%, and the proline content (µg.g^{-1} fresh weight) is 35.6, 68.3 and 52.6%.

The results of the two experiments showed a significant effect of the interaction between non-enzymatic antioxidants and irrigation water salinity on the studied traits.