جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية الزراعة

تأثير رش السلينيوم والبوتاسيوم والاجهاد المائي في نمو وحاصل نبات الفاصوليا تحت ظروف الزراعة المحمية

رسالة مقدمة
الى مجلس كلية الزراعة في جامعة ديالى
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية
(علوم التربة والموارد المائية)
من قبل

بكر عبد الرزاق هاشم كريم

بإشراف

أ.د حسين عزيز محمد

1445 هـ **2023 م**

المستخلص

أجريت تجربة حقلية في كلية الزراعة / جامعة ديالى / موقع مشاريع بحوث الدراسات العليا للموسم الربيعي 2022 بهدف دراسة تأثير الرش بالبوتاسيوم والسيلينيوم وتأثير الإجهاد المائي والتداخل بينهما في الصفات الخضرية والزهرية والنمو الزهري والحاصل لنبات الفاصوليا المتسلقة (*Phaseolus vulgares* L.) ، حيث نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) باستخدام تصميم الألواح المنشقة المنشقة Split split plot design بثلاثة مكررات حيث تضمنت التجربة 81 وحدة تجريبية كتجربة بثلاثة عوامل وهي معاملات الاجهاد المائي الثلاثة وضعت في القطع الرئيسية ، ورش ثلاثة تراكيز من البوتاسيوم وضعت في القطع الثانوية وثلاثة تراكيز من السيلينيوم وضعت في القطع تحت الثانوية ، كانت معاملات الاجهاد المائي هي الري كل (2 ، 4 ، 6) أيام ، وتراكيز عنصر البوتاسيوم هي 0 ملغم لتر$^{-1}$. 500 ملغم لتر$^{-1}$ و 1000 ملغم لتر$^{-1}$ على شكل كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 ، أما تراكيز عنصر السيلينيوم فهي رش 0 ملغم لتر$^{-1}$ ، 5 ملغم لتر$^{-1}$ و 10 ملغم لتر$^{-1}$ على هيئة سيلينيت الصوديوم $NaHSeO_3$. تم تحليل النتائج احصائياً وقورنت المتوسطات الحسابية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 وأوضحت النتائج الآتي :-

1 – تفوق معاملة الرش بالبوتاسيوم عند تركيز (1000 ملغم لتر$^{-1}$) على معاملة عدم رش هذا العنصر (K_0) لكل من الصفات التالية ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات ومحتوى الكلوروفيل وعدد الأوراق وتركيز النيتروجين في الأوراق وتركيز البوتاسيوم في الأوراق وتركيز السيلينيوم في الأوراق وتركيز البرولين في الأوراق وتركيز حامض الماليك في الأوراق وعدد الأزهار بنسبة 9.60 % ، 19.74 % ، 25.60 % ، 2.49 % ، 24,17 % ، 20.89 % ، 47.57 % ، 27.50 % ، 23.17 % ، 9.02 % ، 38.19 % على الترتيب .

2 - تفوق معاملة الرش بالسيلينيوم عند تركيز (10 ملغم لتر$^{-1}$) على مستوى عدم رش هذا العنصر (Se_0) لكل من الصفات التالية تركيز السيلينيوم في النباتية وتركيز البرولين في الأوراق وتركيز حامض الماليك في الأوراق وعدد الأزهار وعدد القرنات وعدد الحبوب في القرنة وطول القرنة ونسبة البروتين في الحبوب ووزن الحاصل في اللوح الواحد ، وزن الحاصل الكلي بنسبة 35.89 % ، 8.56 % ، 3.48 % ، 8.02 % ، 5.19 % ، 8.72 % ، 4.06 % ، 5.92 % ، 1.95 % ، 1.91 % على الترتيب.

3 – حقق المستوى الثالث من الإجهاد المائي (W_3) أقل المتوسطات لكل من الصفات التالية ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات وعدد الأوراق وتركيز النيتروجين في الأوراق وتركيز الفسفور في الأوراق وعدد الأزهار وعدد القرنات وطول القرنة بمتوسط 1.71 (م) ، 257.33 (سم^2) ، 25.16 (غم)، 84.18 (ورقة نبات$^{-1}$) ، 2.281 (%) ، 0.380 (%) ، 14.26 (%) ، 62.00 (زهرة نبات$^{-1}$) ، 19.00 (قرنة نبات$^{-1}$) ، 14.50 (سم) على الترتيب بينما حقق مستوى الاجهاد المائي الاول (W_1) أعلى المتوسطات لكل من تركيز السيلينيوم في الأوراق النباتية ، تركيز البرولين في الأوراق النباتية ، تركيز حامض الماليك في الأوراق النباتية بمتوسط 0.49 (ملغم كغم$^{-1}$) ، 7.32 (ملغم غم$^{-1}$) ، 89.72 (ملغم كغم$^{-1}$) على الترتيب .

4 - حقق التداخل بين البوتاسيوم والسيلينيوم عند المستوى الثالث لكل من البوتاسيوم والسيلينيوم (K_2+Se_2) أعلى المتوسطات لكل من ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل الكلي وعدد الأوراق وتركيز النيتروجين في الأوراق وتركيز الفسفور في الأوراق بمتوسطات 1.99 م ، 289.40 سم^2 ، SPAD 39.41 ، 104.88 (ورقة نبات$^{-1}$) ، 3.585 %، 0.439 % على الترتيب .

5 - حقق التداخل بين البوتاسيوم والاجهاد المائي عند المستوى الثالث للبوتاسيوم والمستوى الأول من الاجهاد المائي(W_1+K_2) أعلى المتوسطات لكل من المساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل الكلي وعدد الأوراق وتركيز النيتروجين في الأوراق وعدد الأزهار وعدد القرنات وطول القرنة ونسبة البروتين في الحبوب بمتوسط 287.07 سم^2 ، SPAD 40.15 ، 111.88 (ورقة نبات$^{-1}$) ، 3.920 % ، 88.33 (زهرة نبات$^{-1}$) ، 22.55 (قرنة نبات$^{-1}$) ، 16.40 (سم) ، 24.79 (%) .

6 – حقق التداخل بين السيلينيوم والاجهاد المائي عند المستوى الثالث للسيلينيوم و المستوى الأول من الاجهاد المائي (W_1+Se_2) أعلى المتوسطات لكل من ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات ومحتوى الكلوروفيل الكلي في النبات وعدد الأوراق وتركيز النيتروجين في الأوراق وتركيز الفسفور في الأوراق وعدد الأزهار وعدد القرنات وطول القرنة ونسبة البروتين في الحبوب بمتوسط 2.09 (م) ، 271.86 (سم^2) ، 26.71 (غم) ، SPAD 39.78 ، 99.11 (ورقة نبات$^{-1}$) ، 3.764 % ، 0.451 % ، 23.53 % ، 80.33 (زهرة نبات$^{-1}$) ، 21.77 (قرنة نبات$^{-1}$) ، 15.74 (سم) ، 23.53 % على الترتيب .

1 – المقدمة Introduction

مع الزيادة الملحوظة في الاحتباس الحراري ، وتفاوت هطول الأمطار أصبح الإجهاد المائي (الجفاف) أحد أبرز التحديات البيئية في القطاع الزراعي ، خاصة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة حيث يتمثل التأثير الرئيسي للإجهاد المائي إلى إتلاف غشاء الخلية والأحماض النووية والبروتينات وهذا بدوره يؤثر سلباً على تبادل الغازات والتمثيل الضوئي مما يقلل من نمو النبات ، فضلاً عن تقليل جودة وكمية المحصول (Moustafa-Farag وآخرون ، 2020) ، يؤثر الإجهاد المائي سلبًا على العديد من جوانب فسيولوجيا النباتات ، وخاصة القدرة على التمثيل الضوئي إذا استمر الاجهاد المائي لفترة طويلة ، فإنَّ نمو النبات والإنتاجية يتضاءلان بشدة (Osakabe وآخرون ، 2014) .

البوتاسيوم من المغذيات الرئيسة والضرورية لنمو النبات ، وهو الأيون الموجب الأكثر أهمية من الناحية الفسلجية ، إذ يحفز عدداً من العمليات الحيوية للنبات (Hao وآخرون ، 2023) كما يحفز وينشط العديد من الأنزيمات الحيوية في النبات ، ويساهم في إنجاز العديد من الفعاليات الحيوية ، ويعمل على زيادة مقاومة النبات للجفاف من خلال توسع الخلايا المرستيمية وانتفاخ الجدار الخلوي للخلايا النباتية ، ودوره المهم في عملية فتح وغلق الثغور النباتية (Soumare وآخرون ، 2023) .

السيلينوم هو عنصر من أشباه الفلزات ، ويطلق عليه بالعنصر السام الضروري للإنسان أو العنصر الملقب بالسلاح ذي الحدين (Wang وآخرون ، 2021) ، يعد عنصر السيلينيوم من العناصر النادرة و له دور فعال في رفع مضادات الاكسدة الانزيمية ، إذ يدخل كعامل مساعد لهذه المضادات ، ويقوم بتحويل مركب بيروكسيد الهيدروجين السام والناتج من تأثير الإجهاد المائي إلى جزيئة ماء (Mirza وآخرون، 2010) ، يتميز السيلينيوم بارتباطه بالأحماض الأمينية وتكوين ما يعرف ببروتينات السيلينيوم والتي يكون لها قدرة عالية في زيادة مقاومة أغشية الخلايا النباتية للإجهاد المائي (Kieliszek وآخرون ، 2019) .

تنتمي الفاصوليا *Phaseolus vulgaris* L. إلى العائلة البقولية Fabaceae وهي نبات عشبي حولي ، وتعد الفاصوليا من أقدم المحاصيل على سطح الأرض ، تعد من المحاصيل الهامة والواسعة الانتشار في ظروف الزراعة الحقلية ومؤخراً في ظروف الزراعة المحمية ، نظراً لقيمتها الغذائية والطبية وعائدها الاقتصادي الكبير فهي غنية بالبروتين والكاربوهيدرات ، وتعد مصدراً رخيصاً لهما في معظم دول العالم حيث تحتوي قرون الفاصوليا الخضراء على 11 – 13.5% مادة جافة ، 1-2% سكريات كلية ، 1.2 - 1.5% ألياف ، 2.2 - 4% بروتينات ، 20-30% فيتامين C ، 0.4-1% فيتامين

A ، ومجموعة فيتامين B مما يعطيها أهمية غذائية وطبية كبيرة (Celleno وآخرون ، 2007 ; Helmstadter ، 2010).

لذا تهدف هذه الدراسة إلى :

1 – معرفة تأثير الإجهاد المائي في نمو وحاصل نبات الفاصوليا.

2 – معرفة تأثير رش عنصري البوتاسيوم والسيلينيوم في نمو وحاصل نبات الفاصوليا.

3 – معرفة مدى استجابة نبات الفاصوليا المتعرضة للإجهاد المائي للرش بعنصري البوتاسيوم والسيلينيوم في صفات النمو والحاصل .

4 – إيجاد أفضل توليفة لعوامل الدراسة وتأثيرها في صفات النمو والحاصل .