جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية الزراعة

تأثير اضافة الفيرموكومبوست والرش بالبورون في نمو وانتاج الخردل المتأثر بالاجهاد المائي

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
نورالدين خالد طه

بإشراف

أ.د حسين عزيز محمد

1446 هـ **2025 م**

المستخلص

أجريت التجربة في حقول كلية الزراعة / جامعة ديالى / موقع مشاريع بحوث الدراسات العليا للموسم الربيعي 2024 بهدف دراسة تأثير اضافة الفيرميكومبوست والرش بالبورون في نمو وحاصل نبات الخردل المتأثر بالاجهاد المائي، نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وباستخدام نظام الألواح المنشقة المنشقة Split split plot design بثلاثة مكررات حيث تضمنت التجربة 54 وحدة تجريبية كتجربة بثلاثة عوامل وهي معاملات الاجهاد المائي الثلاثة وضعت في القطع الرئيسة،ورش تركيزين من البورون وضعت في القطع الثانوية،واضافة ثلاثة مستويات من الفيرميكومبوست وضعت في القطع تحت الثانوية ، كانت معاملات الاجهاد المائي هي الري كل (3 ، 6 ، 9) أيام ، وتراكيز عنصر البورون هي 0 ملغم لتر$^{-1}$. 100 ملغم لتر$^{-1}$ على شكل حامض البوريك H_3BO_3 ، أما مستويات اضافة الفيرميكومبوست فهي 2,1,0ميكاغرام.هكتار$^{-1}$ اضافة ارضية. تم تحليل النتائج احصائياً وقورنت المتوسطات الحسابية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 وأوضحت النتائج الآتي :-

1 – تفوق معاملة الرش بالبورون عند تركيز (100 ملغم لتر$^{-1}$) على معاملة عدم رش هذا العنصر (B_0) لكل من الصفات التالية النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون الجاهزفي التربة والمادة العضوية وارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات ومحتوى الكلوروفيل وعدد التفرعات و عدد القرنات وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي والحاصل البيولوجي ونسبة الزيت وكفاءة استخدام المياه وكانت المتوسطات كالاتي (45.93 ملغمNكغم$^{-1}$تربة، 19.89 ملغمPكغم$^{-1}$تربة، 158.66 ملغمKكغم$^{-1}$تربة، 1.089 ملغمBكغم$^{-1}$تربة، 27.89 غم كغم$^{-1}$تربة، 114.91 سم، 616.69 سم$^{-2}$، 8.23 غم، 6.03 ملغم غم$^{-1}$، 117.39 قرنة نبات$^{-1}$ ،18.33 غم نبات$^{-1}$ ،160.10 غم م$^{-1}$ ،77 غم نبات$^{-1}$ ،27.62% ،1.143كغم م$^{-3}$) على الترتيب .

2 - تفوق معاملة الاضافة الارضية للفيرميكومبوست عند (2 ميكاغرام هكتار$^{-1}$) على المستوى عدم الاضافة (V_0) لكل من الصفات الاتية النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون الجاهز في التربة والمادة العضوية وارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات ومحتوى الكلوروفيل وعدد الأوراق وعدد التفرعات و عدد القرنات وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي والحاصل البيولوجي ونسبة الزيت وكفاءة استخدام المياه حيث كانت متوسطات المعاملة (66.23، 27.04، 189.37، 1.497، 39.96، 125.87سم، 842.53 سم^{2}، 9.77 غم، 7.83 ملغم غم$^{-1}$، 147.61 قرنة نبات$^{-1}$، 21.72 غم، 201.68 غم،91.84 غم نبات$^{-1}$ ، 30.87% ، 1.447 كغم سم$^{-3}$)على الترتيب.

3– حقق المستوى الثالث من الإجهاد المائي (W_3) اعلى المتوسطات لكل من النيتروجين والفسفوروالبوتاسيوم والبورون الجاهز في التربة والمادة العضوية والبرولين بمتوسط 55.64 (ملغمNكغم$^{-1}$تربة) ، 23.89 (ملغمPكغم$^{-1}$تربة) ، 172.25 (ملغمKكغم$^{-1}$تربة)، 1.1468 (ملغمBكغم$^{-1}$تربة) ، 30.88(غم كغم$^{-1}$ تربة) ، 3.54(ملغم غم$^{-1}$ وزن طري) على الترتيب .

بينما حقق مستوى الاجهاد المائي الاول (W_1) أعلى المتوسطات لكل من ارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات ومحتوى الكلوروفيل وعدد الأوراق وعدد التفرعات و عدد القرنات وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي والحاصل البيولوجي ونسبة الزيت وكفاءة استخدام المياه بمتوسط 130.22 سم ،749.64 سم^2، 9.78 غم، 7.14 ملغم غم$^{-1}$، 162.73 قرنة نبات$^{-1}$، 25.00 غم ، 225.03 غم، 95.54 غم نبات$^{-1}$، 33.06%، 1.003 كغم.م$^{-3}$تربة على الترتيب.

4 - حقق التداخل الثنائي بين البورون والفيرميكومبوست عند المستوى الثاني والثالث لكل من البورون والفيرميكومبست (V_2+B_{100}) أعلى المتوسطات لكل من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون الجاهز في التربة والمادة العضوية وارتفاع النبات والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات ومحتوى الكلوروفيل وعدد الأوراق وعدد التفرعات و عدد القرنات وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي والحاصل البيولوجي ونسبة الزيت وكفاءة استخدام المياه.

5 - حقق التداخل الثلاثي (W_3+B_{100}+V_2) اعلى المتوسطات في تركيز العناصر الغذائية (النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبورون الجاهز في التربة) والمادة العضوية في التربة بمتوسطات قدرها 80.34 ملغمNكغم$^{-1}$تربة و32.38 ملغمPكغم$^{-1}$تربة و203.41 ملغمKكغم$^{-1}$تربة و2.063 ملغمBكغم$^{-1}$تربة و 45.74 غم كغم$^{-1}$تربة على الترتيب.

الفصل الاول

المقدمة

Introduction

ان زيادة طلب الغذاء نتيجة للزيادة الحاصلة في اعداد السكان بالعالم ،ادى الى الاهتمام بزيادة المساحة المزروعة لرفع معدلات الانتاج للمحاصيل الزراعية لغرض سد هذا الطلب، و تعد الزراعة المستهلك الاكبر لموارد المياه العذبة أذ يتم استخدام حوالي 70% من المياه العذبة في الانتاج الزراعي (Calzadilla واخرون،2010)،ومع الزيادة في الاحتباس الحراري ،و تفاوت هطول الامطار اصبح الجفاف احد ابرز التحديات في البيئة والقطاع الزراعي، وخاصة بالمناطق القاحلة وشبه القاحلة ويمثل التاثير الرئيس للجفاف (الاجهاد المائي) في اتلاف غشاء الخلية البروتينات وكذلك الاحماض النووية وهذا يؤثر بدوره سلبا بتبادل الغازات والتمثيل الضوئي اذ يقلل نمو النبات، وهذا بدوره يؤدي الى تقليل كمية المحصول (Mustafa-farag واخرون ، 2020) ،يؤثر الجفاف على العديد من جوانب فسيولوجيا النبات سلبا ،وخاصة القدرة في التمثيل الضوئي اذا بقي الاجهاد المائي بشكل مستمر ولفترة طويلة فأن ذلك سوف ياثر في انتاجية النبات (Oskabe واخرون،2014)،وبذلك استوجب استخدام وسائل وأليات لادارة وزيادة كفاءة استخدام الماء منها استعمال طرق ري حديثة او اضافة بعض المركبات او انواع من المواد العضوية التي لها القدرة على التقليل من الاحتياج المائي للنبات ومقاومة الاجهادات الناتجة عن ذلك.

يحتاج النبات لاضافة عنصر البورون بدرجة كبيرة حيث يلعب دورا مهما بالتركيب الحيوي لجدارالخلية وكذلك البناء الضوئي ومختلف الانشطة الانزيمية ،وتكوين الاحماض النووية و يظهر نقص عنصر البورون بنطاق واسع في المحاصيل ،يعتبرالبورون من العناصر التي تفقد بكل سهولة من التربة قياسا بالعناصر الصغرى الاخرى ،وبذلك فان الرش الورقي قد يكون العلاج الافضل لنقص هذا العنصر في النبات(Princiواخرون ، 2016 ; Wimmerواخرون، 2019)، يعمل هذا العنصر في التحكم بنسبة الماء التي توجد داخل النبات وكذلك علاقته بحركة نقل السكريات الى اماكن تخزينها،يشجع البورون على امتصاص العناصر الاخرى مثل (N وCa وK) فضلا عن اهمية هذا العنصر في تكوين الهرمونات النباتية وفي انقسام الخلية وخاصة خلايا القمم النامية وتكوين حبوب اللقاح حيث ان نقص هذا العنصر يؤدي الى موت اجزاء من النبات وتحولها الى صور فلينية او متعفنة (Poza-viejo واخرون ، 2018)،ان نقص عنصر البورون يعمل على بطئ النمو وقلة الانتاج ، ويقلل كذلك من تامين السكريات في الجذور ويقلل من نموها وبذلك يعيق من امتصاص بعض المغذيات (Seanz،2001).

يعد سماد الفيرميكومبوست من الاسمدة العضوية الغنية بالمغذيات الكبرى والصغرى التي تعد ضرورية لنمو النبات اذ يعد من الاسمدة التي تتميز بامتصاصها العالي من قبل النبات حيث ينشط عمل الاحياء المجهرية المفيد مثل البكتيريا والفطريات التي تثبت النيتروجين والمذيبة للفوسفات والتي تعمل على افراز هرمونات النمو مثل الاوكسين والجبرلين (Adhikary، 2012) .

نبات الخردل هو احد افراد عائلة الصليبيات ويعتبر نبات عشبي ،وتتصدر كندا دول العالم في انتاجه اذ تشكل المساحة المزروعة منه نسبة 24.27% من المساحة العالمية اما نسبة انتاج بذوره فتقدر بحوالي 26.36% من الانتاج العالمي (USDA ،2018)،تستخدم بذور الخردل بنطاق واسع كعشبة طبية لامراض القلب والاوعية الدموية والسكري لذلك يشتهر بأستخدامه الواسع في الصناعات الغذائية والدوائية ،يتميز نبات الخردل بمحتواه من الزيوت والبروتينات ،يتم استخدام بذور الخردل في صناعة التوابل والزيوت ،ان للخردل المقدرة على التكيف مع البيئة المحيطة به والمختلفة، نظرًا لهذه الفوائد المتعددة، يُعتبر نبات الخردل محصولًا واعدًا يستحق المزيد من البحث والتطوير لتحسين تقنيات زراعته واستخداماته المتنوعة في مختلف المجالات.

لذا تهدف هذه الدراسة الى:

1– معرفة تأثير رش عنصر البورون والاضافة الارضية للفيرميكومبوست في نمو وحاصل نبات الخردل تحت ظروف الاجهاد المائي

2– معرفة مدى استجابة نبات الخردل المتعرض للإجهاد المائي بالرش بالبورون والاضافة الارضية بالفيرميكومبوست و إيجاد أفضل توليفة لعوامل الدراسة وتأثيرها في صفات النمو والحاصل .