جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة ديالى
كلية الزراعة

تقييم فاعلية انواع Azotobacter وPseudomonas وفطر Glomus في نمو وحاصل نبات الكزبرة ومحتواه من الزيت.

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

من قبل
أسماء حسين عبد

بأشراف
أ. د فارس محمد سهيل

1445هـ 2023م

الخلاصة

اشتملت الدراسة تنفيذ تجربتان ، التجربة الاولى نفذت مختبرياً لعزل وتنقية وتوصيف بعض العزلات البكتيرية من بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس ، وذلك من خلال جمع 4 عينات تربة مختلفة منها ملحية ، تربة رايزوسفير نبات الباذنجان ، تربة منقولة من العواصف الترابية وتربة بحيرة حمرين ، اضافة الى عينتان من مخلفات الفطر المحاري *P.osteratus* والسماد الدودي (الفيرميكومبوست) بهدف فحص انشطة البكتريا المحفزة للنمو .

اما التجربة الثانية بايولوجية نفذت في صناديق خشبية في تربة مزيجية رملية بهدف دراسة تاثير اضافة خليط من بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس ومخلفات مزرعة الفطر المحاري والمايكورايزا في تحسين الصفات البايولوجية للتربة ومحتوى ونوع الزيت لنبات الكزبرة اظهرت النتائج مايأتي :

1- تم الحصول على 6 عزلات لكل من بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس والتي عزلت من عينات التربة ومخلفات الفطر والسماد الدودي ، اظهرت نتائج الفحص والتشخيص ان جميع عزلات الازوتوباكتر هي تابعة للنوع *Azotobacter chroococcum* ، وان عزلات بكتريا السيدوموناس ثلاثة منها تابعة للنوع *Pseudomonas fluorescens* وثلاثة تابعة للنوع *Pseudomonas aeruginosa* ، واختيرت العزلة (A2) من بكتريا الازوتوباكتر نوع (*A.chroococcum*) المعزولة من التربة المالحة لرايزوسفير الرغل والعزلة (P4) من بكتريا السيدوموناس نوع (*P. fluorescens*) المعزولة من رايزوسفير نبات الباذنجان كعزلتين محليتين استعملتا كلقاح بكتيري للتجربة البايولوجية.

2- اظهرت جميع العزلات من بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس القدرة على انتاج جميع محفزات النمو المدروسة ، وسجلت العزلة (A2) نوع (*A.chroococcum*) اعلى انتاج لـ IAA والجبرلين والامونيا وتثبيت النتروجين ، اذ بلغ (19.13 مايكروغرام مل$^{-1}$ ، 4.44 ملغم لتر$^{-1}$ ، 49.86 ملغم لتر$^{-1}$ ،0.25 %) على الترتيب ، فضلا عن تفوقها في انتاج السايدروفور ، وسجلت العزلة (P4) نوع (*P. fluorescens*) اعلى انتاج Indol acetic acid (IAA) والجبرلين والفسفور الجاهز وقطر اذابة الفوسفات ، اذ بلغت (25.71 مايكروغرام مل$^{-1}$ ، 2.99 ملغم لتر$^{-1}$ ،60.27 جزء بالمليون ، 2.16 سم) على الترتيب ، فضلا عن تفوقها في انتاج السايدروفور.

3- سجلت معاملة خليط بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس مع مخلفات مزرعة الفطر المحاري وبوجود المايكورايزا اعلى القيم لارتفاع النبات ، الوزن الجاف للمجموع الخضري ، الحاصل

الكلي للثمار و كمية محصول الزيت ، اذ كانت (67.80 سم ، 6.71 غم نبات$^{-1}$ ، 632.50 كغم هكتار$^{-1}$ ،153.0 لتر هكتار$^{-1}$) على الترتيب ،وبزيادة معنوية مقارنة بالمقارنة والتوصية السمادية.

4- بينت نتائج التحليل الكروموتوكرافي GC-mass وجود 171 مركب كيميائي للزيت الناتج من معاملة خليط بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس مع المخلفات وبوجود المايكورايزا مقارنة بجميع المعاملات ولاسيما المقارنة التي سجلت 155 مركب ، و سجلت معاملة خليط بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس وبوجود المايكورايزا اعلى نسبة لمركب Linalool وهو المركب الاساس من زيت الكزبرة ، اذ كانت (3.88%) مقارنة بالمقارنة والتوصية السمادية التي كانتا (2.13 ، 0.95) % على الترتيب .

5- سجلت معاملة خليط البكتريا مع مخلفات مزرعة الفطر المحاري وبوجود المايكورايزا اعلى القيم لاعداد البكتريا والفطريات الكلية في التربة ، اذ بلغت (53.33 *10^7 ، 30.5*10^6) cfu غم$^{-1}$ تربة جافة على الترتيب مقارنة بالمقارنة والتوصية السمادية اللتان سجلتا (15.5* 10^7، 8.5*10^6)cfu غم$^{-1}$ تربة جافة على الترتيب .

6- سجلت معاملة خليط البكتريا مع مخلفات مزرعة الفطر المحاري منفردا او مجتمعا وعند اضافة وعدم اضافة المايكورايزا زيادة معنوية في كاربون الكتلة الحيوية واعداد بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس والنسبة المئوية للاصابة المايكورايزية مقارنة بالمقارنة والتوصية السمادية ، واعطت معاملة التداخل بين خليط البكتريا ومخلفات مزرعة الفطر المحاري والمايكورايزا اعلى القيم ، اذ بلغت (222.65 ملغم C كغم تربة$^{-1}$ ، 15.66 *10^7cfu غم$^{-1}$ تربة جافة ، 30.0*10^7 cfu غم$^{-1}$ تربة جافة ، 90.66 %) على الترتيب .

1-المقدمة Introduction

تلعب الكائنات الدقيقة في تربة الرايزوسفير دورًا رئيسيًا في الحفاظ على خصوبة التربة ، وهو أمر أساسي لنجاح إنتاج المحاصيل لتلبية الطلب العالمي المتزايد على الغذاء ، اذ ان الكائنات الحية الدقيقة المحفزة لنمو النبات(Plant Growth-Promoting Microorganisms(PGPM تكون إما بكتريا ومنها بكتريا Azotobacter و *Pseudomonas* التي تعمل على تعزيز نمو النباتات من خلال عملياتها الحيوية مثل تثبيت النتروجين ، إذابة الفوسفات ، زيادة جاهزية المغذيات الصغرى وافراز ألاوكسينات ، السيتوكينينات ، الجبريلينات والسايدروفور (Pii واخرون ،2015) أو فطريات تعيش في التربة ومنها فطريات المايكورايزا التي تزيد من تغذية الفوسفور وجاهزية المغذيات الصغرى ، اذ تمتد هايفاتها في التربة الى ما وراء الجذور وتنقل المغذيات إلى النبات وتزيد من مساحة سطح الجذور، فضلا عن إفرازها لمادة glomalin التي تزيد من جودة التربة ومساميتها وقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتحمي النبات من مسببات الامراض (Pakarinen واخرون ، 2021) .

يمكن اضافة الكائنات الحية الدقيقة بمفردها أو مجتمعة لمحاصيل مختلفة ، ولكن يُنصح باضافة البكتريا المثبتة للنيتروجين جنبًا إلى جنب مع البكتريا التي تذيب الفوسفات لأن متطلبات الفوسفور أثناء تثبيت النيتروجين يتم استيفائها عن طريق البكتريا المذيبة للفوسفات، وإن إدخال هذه البكتريا مع فطريات المايكورايزا حول جذور النباتات لها تأثير تآزري على نمو النبات، لذا يعد اختيار الكائنات الحية الدقيقة أمرًا بالغ الأهمية للتطبيق الميداني للحفاظ على جودة المحاصيل، ولهذا يمكن القضاء بسهولة على الآثار الضارة للأسمدة الكيميائية والمبيدات من خلال تبني استراتيجيات المخصبات الاحيائية في ممارسات الزراعة المستدامة ، ويكون أداء هذه المخصبات أكثر عند استخدامها مع المخلفات العضوية ، اذ ان إعادة التدوير الفعال لنفايات صناعة الفطر واستخدام بكتريا PGPR يحسن استخدام المغذيات في الزراعة المستدامة مما يرتبط ايجابيا بالنمو والحاصل (Ivan Širi´ واخرون ،2022) .

يعد وسط الفطر المستنفد من النفايات الزراعية الهامة المشتقة من إنتاج الفطر لاحتوائها على كميات كبيرة من العناصر الغذائية وزيادة الكربون العضوي بعد حصاد الفطر(Abou Fayssal واخرون ،2021 ؛ Kumar واخرون ، 2022) ، فضلاً عن قدرته على دعم نمو أنواع من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة ، اذ يؤوي مجتمعاً بكتيريا كبكتريا Pseudomonas مما يساهم في كبح نمو مسببات الامراض في الجذور والتربة (Zulfikar واخرون ، 2018) .

ان أحد المفاهيم الرئيسية في زيادة إنتاج النباتات الطبية هو استعمال المخصبات الاحيائية ، اذ وجد ان التلقيح المزدوج بالبكتريا (PGPR) على نبات الكزبرة يعد وسيلة فعالة ومنخفضة التكلفة وحسن من النمو الخضري للنبات (Rabie واخرون، 2020). ان تزايد حدوث مسببات الأمراض المقاومة للأدوية وسمية المركبات الطبيعية المضادة للبكتريا ادى إلى جذب الانتباه نحو النشاط المضاد للميكروبات للنباتات الطبية ومستخلصاتها، اذ عدت من الموضوعات الجديدة المهمة ، فقد تعد الكزبرة *Coriandrum sativum* L. من النباتات الطبية والعطرية المعروفة قديما ، تعود اهميتها الطبية لوجود الزيت الطيار Volatile oil، اذ يستعمل في تركيب بعض العقاقير الطبية ، فقد تم الكشف عن ان الزيت العطري لأوراق وبذور الكزبرة له نشاط تثبيطي ضد أنواع مختلفة من البكتريا(Rezaei واخرون ، 2016).

بالنظر إلى ما سبق ذكره ولقلة زراعة الكزبرة في العراق ولأهميتها الطبية ، يلزم التحقيق في الاستخدام المشترك لـلوسط المستنفذ للفطر المحاري وخليط بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس وفطريات المايكورايزا ، وعلى حد علمنا ان هذه هي الدراسة الأولى التي تقيم هذا التأثير المشترك على زيادة إنتاج وجودة زيت الكزبرة ، ولأجل تطوير سلالات فعالة في الظروف الميدانية تمثل أحد الأساليب الممكنة في استكشاف التنوع الميكروبي في التربة لـبكتريا PGPR مع فحص مجموعة من أنشطة PGR لتعزيز نمو نبات الكزبرة هدفت الدراسة الى:

1- عزل وتشخيص بعض العزلات البكتيرية من بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس من عينات التربة ، السماد الدودي ومخلفات مزرعة الفطر المحاري (*P.ostreatus*) وفحص أنشطتها المتعددة المحفزة لنمو النبات .
2- تأثير إضافة بكتريا الازوتوباكتر والسيدوموناس والمايكورايزا ومخلفات مزرعة الفطر المحاري في تحسين الصفات البايولوجية للتربة ومحتوى ونوع الزيت العطري لنبات الكزبرة .