تقييم كفاءه المبيدين الحيويين الفلوراميل والباسلين والمبيد الكيميائي البيلتانول في السيطره على اصابه بذور وبادرات الخيار بالفطر *Pythium aphanidermatum* (Edson)Fitz. وجاهزيه المغذيات.

د. الاء عبد علي الخفاف — كليه التربيه للبنات/جامعه الكوفه
د. سامي عبد الرضا الجميلي — كليه العلوم/جامعه الكوفه
د. ثامر خضير مرزه — كليه العلوم/جامعه الكوفه

Efficiency evaluation of Biofungicides Floramil and Bacillin and chemofungicide Beltanol to control cucumber seed and seedling damping – of by *Pythium aphanidermatum* (Edison) Fitz . and nutrients availability.

Alaa A.A. AL – Khaffaf — **Education College**
Sami A.AL- Jumaily — **College of science**
Thamer K. Merza — **College of science**

Abstract

This study consists of the assessment of the antagonistic activity of two biofungicides ''Floramil and Bacillin'' and some chemofungicides Beltanol against *Pythium aphanidermatum* for seed and seedling of cucumber " cv. Bet Alpha" in the field and the characteristics of the both biofungicides for the availability of some nutrients (N,P,K,Fe,Ca and Zn) . Results indicated many positive effects for the use of the two biofungicides compared with chemical pesticide ''Beltanol''., this was due to the rise in the germination precentage for cucumber seed from (72%) in treatment (seed + fungus) to (81.0 and 79.6%) for seeds that dusted by Floramil and Bacillin , respectively , as well as the reduction in the mean of seedling damping-off from (100%) in treatment (seed + fungus) to (9.6 and 10.5%) with the above Biofungicides , respectively . The most important result found in this experiment and was the increasing number of both *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus cereus.* in the Rhizospher with the presence of *Pythium aphanidermatum* the numbers were (1.60×10^7 and 1.3×10^7) forming colony unit /g.root in the presence of *Pythium aphanidermatum* , meanwhile , the numbers were decreased to(1.45×10^7 and 1.13×10^7) forming colony unit /g.root respectively in the absence of *Pythium aphanidermatum* .

Results of cucumber leaf contents of macro and micro nutrients revealed that, cucumber seedling treated with ''Floramil and Bacillin'' proved the ability of *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus cereus* in increasing availability of these nutrients compared to the control , the Nitrogen content was risen from (1.20%) in control treatment to (2.30 and 2.15%) in the seedling leaves that treated with Floramil and Bacillin , respectively . The result was found in phosphorus , its percentages with Floramil and Bacillin reached (0.52 and 0.42%) , respectively , compared with (0.18%) gained from control treatment.Whereas , potassium content was the same as mentioned nutrients when seedling treated with Floramil and Bacillin compared with control treatment. The two biofungicides also produced significant effects in supplying cucumber seedling with micronutrient elements , ferrous content was (38.94 ppm) in seedling treated with Floramil,This value was reduced to (20.15 ppm) in control treatment. copper and zinc contents were the same as Ferrous , leaf content for both was increased compared with that values of Beltanol and control treatments.

الخلاصه

تضمنت هذه الدراسة إجراء تقييم الفعالية التضادية لكل من المبيدين الحيويين الفلوراميل والباسلين والمبيد الكيميائي الفطري البيلتانول تجاه الفطر الممرض *Pythium aphanidermatum* في بذور وبادرات الخيار صنف(بيت الفا) في الحقل وخصائص كل من هذين المبيدين في جاهزيه العناصر المغذيه.

وأظهرت النتائج التاثيرات الايجابيه للمبيدين الحيويين الفلوراميل والباسلين مقارنه بالمبيد الكيميائي البيلتانول وتمثل ذلك في رفع نسب الأنبات لبذور الخيار من(٧.٢%) في معاملة(البذور + الفطر الممرض) الى(٨١.٠ و ٧٩.٦%) في البذورالمعفرة بالفلوراميل والباسلين، على التوالي ، كما انخفض معدل موت البادرات من(١٠٠%) في معاملة(البذور + فطر الممرض)الى (٩.٦ و١٠.٥%) في بادرات المعاملتين السابقتين، واوضحت هذه التجربة كذلك زيادة أعداد كلا نوعي البكتريا *Pseudomonas fluorescens* و*Bacillus cereus* في منطقة المحيط الجذري بوجود الفطرالممرض *Pythium aphanidermatum* إذ بلغت(١.٦٠×١٠^٧ و ١.٣٠×١٠^٧) وحدة تكوين مستعمرة / غم، عند تواجدها مع الفطر الممرض في حين أنخفضت الى (١.٤٥×١٠^٦ و ١.١٣×١٠^٦) وحدة تكوين مستعمرة / غم على التوالي بغياب الفطر الممرض.

وبرهنت نتائج تقدير محتوى أوراق نباتات الخيار المعاملة بالفلوراميل والباسلين من بعض العناصر المعدنية الكبرى والصغرى مقارنه بالسيطره على قدرة نوعي البكتريا *P.fluorescens* و *B.cereus* على زيادة جاهزية تلك العناصر لنباتات الخيار فقد ارتفع مستوى النتروجين من(١.٢٠%) في أوراق معاملة السيطرة الى(٢.٣٠ و ٢.١٥%) في أوراق النباتات المعاملة بالمبيدين الحيويين الفلوراميل والباسلين، على التوالي، وكذلك الحال في عنصر الفسفورإذ بلغت نسبته في أوراق النباتات المعاملة بالفلوراميل والباسلين الى(٠.٥٢ و ٠.٤٢%) ، على التوالي في الوقت الذي كانت نسبته (٠.١٨%) في معاملة السيطرة. أما البوتاسيوم فهو الاخر زادت مستوياته في أوراق النباتات المعاملة بالفلوراميل والباسلين عن المستوى الموجود في معاملة السيطرة. وأعطى المبيدان الحيويان الفلوراميل والباسلين مؤشرات أيجابية أيضاً على فعاليتهما في تجهيز نباتات الخيار ببعض العناصرالمعدنية الصغرى، فبلغ مستوى الحديد(٣٨.٩٤) ppm في النباتات المعاملة بالفلوراميل في حين كان (٢٠.١٥) ppm في معاملة السيطرة ، وكذلك الحال بالنسبة لعنصري النحاس والزنك زاد محتوى الأوراق منهما مقارنة بمعاملتي البيلتانول والسيطرة.

المقدمه

يعد ا لفطر *Pythium* من الفطريات المرضية التي تصيب العديد من المحاصيل الزراعية المهمة حول العالم ، فهو واسع الانتشار جغرافياً ويمتلك مستوى عالٍ من التنوع ، فلة اكثر من 200 نوعاً (De Souza واخرون ، 2003) .

ان دراسة الانواع التابعة للجنس *Pythium* تعد مهمه، وتأتي هذه الاهمية كون بعض الانواع وجدت مرتبطة بجذور المحاصيل في البيوت الزجاجية كونها ممرضات نباتية شديدة الامراضية، وانواع اخرى كانت ممرضات ضعيفة والبعض منها لم تكن مرضية بل مفيدة بفعل قدرتها على مهاجمة بعض الطفيليات (Moorman واخرون ،2001). كما تعد الانواع التابعة لجنس *Pythium* spp. منافسات مايكروبية ضعيفة في حالة وجود أية بكتريا مرتبطة بالنبات (Tedla و Stanghellini ، 1992) .

وفي دراسه عن تاثير التربة قام بها قاسم واخرون (١٩٨٩) اتضح ان الفطر *Pythium* ينشط في الترب المزيجية الغنية بالمادة العضوية ،الدُبال(humus) ، ويتحمل المستويات الملحية العالية من كلوريد الصوديوم .عُرَفت بكتريا الجذور المشجعة لنمو النبات – Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) اولاً من قبل Kloepper و Schroth (1978) ، بأنها البكتريا الموجودة في التربة والتي تستعمر الجذور النباتية بعد تلقيح البذور وُتسرع من نمو النبات ، وان اغلبها يعود الى الانواع التابعة الى الجنسين *Pseudomonas* و *Bacillus* ، كما بين Bashan (١٩٩٨) أن بكتريا الجذور المشجعة لنمو النبات توجد في بيئات كثيرة، كما أنها أرتبطت بالعديد من الأنواع النباتية وليس جميعها. وذكر Haas وDe´fago (2005) ان عملية الاستعمار تتضمن قدرة البكتريا الموجودة على الجذور للبقاء على قيد الحياة وقابليتها على التكاثر في المنطقة المحيطة بالبذور، استجابة لافرازات البذور واخيراً انتقالها لسطح الجذور كي تستعمر المجاميع الجذرية للنباتات الراقية . وعليه فأن التنافس بين هذه الأحياء على المغذيات والأوساط الغنية هي من الطرق الميكانيكية الأساسية التي عن طريقها تستطيع بكتريا الجذور المشجعة لنمو النبات من حماية النبات من الممرضات النباتية هذا من ناحيه . ومن ناحية أخرى فأن الجاذبات الكيميائية المتوفرة في الأفرازات الجذرية مثل(الأحماض الأمينية، الأحماض العضوية وسكريات) تؤثر بوصفها عوامل مضادة للمايكروبات وبهذا تمنح هذه الأوساط الغنية فائدة للكائنات الحية القريبة من منطقة المحيط الجذري من أمتلاكها طرق أنزيمية كافية لأزالة السموم من الكائنات الحية المايكروبية

اظهرت دراسات سابقة أن بكتريا الجذور المشجعة لنمو النبات تستعمر مدى واسعاً من الجذور ولها القدرة على زيادة نمو النبات عن طريق الزيادة في بزوغ البادرات وزيادة في وزن النبات وأنتاجية المحصول (Kloepper ،١٩٩٢)، فضلاً عن أن معاملة البذور ببكتريا الجذور المشجعة لنمو النبات أدى الى زيادة نمو بعض المحاصيل وكبح نمو بعض الممرضات النباتية والكائنات الحية المجهرية الضارة في منطقة الرايزوسفير(Cleyet - Marcel واخرون ،2001). في حين اشار Glick(١٩٩٥) الى ان بكتريا الجذور المشجعة لنمو النبات تزيد من نمو النبات بطرق مباشرة او غير مباشرة ومنها تشجيع نمو النباتات في غياب الممرضات النباتية أو الكائنات الحية المجهرية الاخرى في منطقة الرايزوسفير،التي تضمنت تثبيت النتروجين الجوي وانتاج مرتبطات الحديد Siderophores (حديد مخلبي chelated Iron لكي تجعله قابلا للامتصاص من الجذور) ، ذوبانية الصخور الحاوية على المعادن مثل الفسفور وتصنيع الهرمونات النباتية. فضلا عن زيادة في امتصاص المعادن بشكل مباشر بسبب وجود زيادة في تركيز أيون معين على سطح الجذر بوجود بكتريا الجذور المشجعة على نمو النبات (Bertr واخرون ، 2000) . او تقليل لامراض معروفه تحصل عن طريق ممرضات أساسية ، أو خفض التأثيرات الضارة لممرضات ثانوية غير خطيرة (Whipps ، 2001) .

ولاجل التعرف على دور المبيدين الحيويين الفلورامیل والباسلين والمبيد الكيميائي البيلتانول في الانبات ومحتوى الاوراق من المغذيات الكبرى والصغرى فقد اجريت هذه التجربه .

المواد وطرائق العمل

المواد الحيوية والأحياء الدقيقة.

أستعمل في الدراسة المبيد الحيوي الفلورامیل (Floramel) والمكون أساساً من البكتريا *Pseudomonas fluorescens* بالأضافة الى المواد الحاملة والناشرة، والمبيد الحيوي الباسلين (Bacillin) ومادتة الفعالة بكتريا *Bacillus cereus* بالأضافة الى مكونات أخرى فضلاً عن الفطر الممرض *Pythium aphanidermatum*.

نفذت التجربة في كلية التربية للبنات/ جامعة الكوفة في الاسبوع الاخير من شهر اذار للموسم ٢٠٠٤ - ٢٠٠٥. تمت حراثة ارض التجربة حراثتين متعامدتين ، ثم سويت ونعمت وشمست ، واخذ منها عينات على عمق (0-30سم) لتقدير صفات التربة الفيزيائية والكيميائية جدول (١) .

جدول(١): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل والمشتل خلال موسم النمو.

ت	الصفة	تربة الحقل
١	درجة الحموضة pH	٨.٠
٢	EC (ديسيمتر/ م)	٣.٥
٣	% المادة العضوية	١.١٢
٤	نسجة التربة	مزيجية طينية
٥	الرمل (%)	٤٠.٥
٦	الغرين (%)	٢٦.١
٧	الطين (%)	٣٣.٤

حللت في مختبرات قسم البستنة / كلية الزراعة / جامعة بغداد

قسمت ارض التجربة الى ثلاث قطاعات وكل قطاع يحتوي على سبع وحدات تجريبية وكل وحدة تجريبية قسمت الى مرز طول كل مرز (2.5م) والمسافة بين مرز واخر (1.5م) وتركت بين كل قطاع وأخر مروز عرضها(0.5 م) وذلك لمنع التلوث بين المعاملات .

رويت ارض التجربة رية غزيرة (تعييريه) لتحديد مستوى الماء في المروز، وبعد يومين تم تلويث مكررات المعاملات بلقاح الفطر الممرض المنمى على بذور الدخن، بواقع (1 غم) لكل جوره عند مستوى خط الماء بعمق (2-3سم) ، والمسافة بين جوره واخرى (30سم)(مطلوب واخرون،1989) .كما تركت بعض مروز الوحدات التجريبية بدون تلويث بلقاح الفطر بوصفها معاملات مقارنة ، ونفذت المعاملات الأتية :-

1- معاملة السيطرة (بذور فقط): تم زراعة البذور غير المعاملة بأي مبيد في مروز غير ملوثة بلقاح الفطر الممرض .
2- معاملة (بذور + الفطر الممرض): تم زراعة بذور الخيار غير المعاملة بأي مبيد في مروز ملوثة جورها بلقاح الفطر الممرض .
3- معاملة (ا لبذور+ الفلورامیل): عفرت البذور بالمبيد الحيوي فلورامیل وبتركيز(25غم/كغم بذور) وذلك بوضع البذورفي كيس نايلون ثم ترطيبها قليلاً بماء معقم بعدها اضيف المبيد الحيوي ورج الكيس عدة مرات لحين توزيع المبيد على سطح البذور بصورة متجانسة وزراعة البذور في مروز غير ملوثة جوره بالفطر الممرض .
٤- معاملة (ا لبذور + الباسلين) :عفرت البذور بالمبيد الحيوي باسلين وبتركيز (25غم/كغم بذور) وبنفس الاسلوب الوارد في الفقرة (3) وزراعة البذور في مروز غير ملوثة بلقاح الفطر الممرض .
5- معاملة(البذور+ الفلورامیل + الفطر الممرض) : نفذت هذه المعاملة بالاسلوب نفسه الوارد في الفقرة (3) باستثناء زراعة البذور في مروز ملوثة بلقاح الفطر الممرض .
6- معاملة (الباسلين + الفطر الممرض) : نفذت بنفس الاسلوب الوارد في الفقرة (4)

باستثناء زراعتها في مروز ملوثة بالفطر الممرض .

7- (البذور + البيلتانول + الفطر الممرض) : معاملة بذور الخيار بمحلول البيلتانول (بحسب تعليمات الشركة) تركيز (1مل/ لتر) ماء لمدة عشرة دقائق ثم زرعت البذور في مروز ملوث بلقاح الفطر الممرض.

زرعت بذور الخيارصنف (بيت الفا) المعاملة وغير المعامله بالمبيدات الحيوية والكيميائية وبغياب او بوجود الفطر الممرض بمعدل (3) بذور لكل جوره. ثم اجريت كافة العمليات الزراعية من ري وعزق الادغال ومكافحة الحلم بمبيد نيورون بتركيز (١مل/ لتر). واستعملت ا لمعايير التاليه لتقييم نتائج التجربة تمثلت بالآتي:

1- النسبة المئوية للأنبات (%).

حسبت هذه النسبة بعد عشرة ايام من البذار وذلك بحساب عدد البادرات النابتة كما في المعادله الاتيه :

$$\text{النسبة المئوية للأنبات} = \frac{\text{عدد البادرات البازغة}}{\text{عدد البذور الكلية}} \times 100$$

٢ - النسبة المئوية لموت البادرات (%).

حسبت هذه النسبة بعد مرور ١٤ يوما على البذار وذلك بحساب عدد البادرات الميتة ومن ثم حساب النسبة المئوية لموت البادرات كما في المعادله الاتيه:

$$\text{النسبة المئوية لموت البادرات} = \frac{\text{عدد البادرات الميتة}}{\text{العدد الكلي للبادرات النابتة}} \times 100$$

2- تقدير كثافة البكتريا *P.fluorescens* والبكتريا *B.cereus* في منطقة المحيط الجذري (Rhizosphere) بعد شهر من الزراعه .

قلعت ثلاث نبتات من كل مكرر من مكررات معاملتي الفلورامايل والباسلين للبذور كلاً على حده مع كمية من التربة العالقة بالجذر، ثم فصلت الجذور عن المجموع الخضري بعدها اخذ وزن (1غم) من التربة العالقة بها لكل معاملة واضيف الى انبوبة اختبار حاوية على(9 مل) ماء مقطرمعقم واجريت سلسلة تخافيف عشرية لغاية 10^{-7}. بعدها نقل (0.1 مل/ طبق) من كل تخفيف من التخافيف (10^{-5}و10^{-6} و10^{-7}) الى اطباق بتري معقمة حاوية على وسط (P.D.A) المعقم . حضنت الاطباق بدرجة حرارة (28م) لمدة (48) ساعة(Raaijmarkers، 1994 ; العنسي ، 1999) .

اختبرت الاطباق المحتوية على عدد مستعمرات تتراوح بين (30- 300) مستعمرة بكتيرية وحسبت كثافة البكتريا في (1غم) تربة (Rhizosphere) وفق معادلة (Clark، 1965)

هـ - محتوى الاوراق من العناصر المعدنية :

اخذ (٠.٢غم) من العينات الجافه التي استخدمت لقياس الكاربوهيدرات الكلية وهضمت باستعمال حامض الكبريك والبركلوريك المركزين وفقاً لطريقة Grasser و Parsons (1979). قدرت العناصر الاتية اعتمادا على ماورد في (الصحاف،1989). وحسبت تراكيز عناصر (النتروجين و الفسفور والبوتاسيوم والحديد والزنك والنحاس).

١-النتروجين باستعمال جهاز Microkjeldahl

٢-الفسفور باستعمال جهاز Spectrophotometer حسب طريقة موليدات الامونيوم وفيتامينC.

٣- البوتاسيوم باستعمال جهاز Flamephotometer

٤- الحديد والزنك والنحاس بواسطة جهاز Atomic Absorption Spectrophotometer .

النتائج والمناقشة

النسبة المئوية للأنبات :-

وفر كل من المبيديين الحيويين الفلورامايل والباسلين حماية عالية للبذور من الأصابة بالفطر *P.aphanidermatum* وتجلى ذلك من خلال نسب الأنبات العالية في هاتين المعاملتين وبوجود الفطر الممرض التي بلغت (٨١.٠ و٧٩.٦%) على التوالي وبفارق معنوي كبير عن معاملة (بذور + فطر) ، في الوقت الذي قاربت نسبة الأنبات في معاملة الفلورامايل مع الفطر الممرض نسبتها في معاملة السيطرة والبالغة(٨٢.٨%). أما المبيد الكيميائي البيلتانول فقد وفر حماية لابأس بها مقارنة بمعاملة (بذور+فطر) وبنسبة انبات (٦٦.١ %) (شكل١).

ومن جانب أخر توضح النتائج زيادة في أنبات البذور في معاملتي الفلورامايل والباسلين بغياب الفطرعن معاملة السيطرة وهذا يدل على قدرة هذين المبيديين على تحفيز بذور الخيار على الأنبات متجاوزاً الحدود الطبيعية للأنبات التي ظهرت في معاملة السيطرة والتي هي بعيدة عن تأثيرات الفطر الممرض كون تربة التجربة خالية تماماً من الفطر الممرض وهذا ما أكدته الاختبارات التي اجريت عليها .

وتشير النتائج الى الأمراضية الشديدة لعزلة الفطر الممرض والذي قضى على حيوية معظم البذور المزروعة وهذا ماتؤكده معاملة (بذور+ فطر) والتي لم تتجاوز نسبة الأنبات فيها(٧.٢%) .

إن الفعالية العالية التي أظهرها كل من المبيديين الحيويين الفلورامايل والباسلين في قدرتهما على حماية البذور يعود أساساً الى الفعالية التضادية لكل من البكتريا *P.fluorescens* والبكتريا *B.cereus* وإستجابتهما لنواضح البذور من خلال إستعمارهما

لمنطقة مهد البذرة ، وتمكنها من كبح نشاط الممرض الموجود في تلك المنطقة ، وبآليات متعددة منها إنتاج المضادات الحيوية المثبطة لنمو الممرضات النباتية ، وكذلك تفوقها في منافسة تلك الكائنات الحية على المواد الغذائية والمكان (Kloepper ، ١٩٩٢ ; Cleyet-Marcel وأخرون ، ٢٠٠١) . وهذه النتائج تماثل ما توصل اليه عبد الجليل (٢٠٠٤) الذي أكد قدرة المبيد الحيوي الفلورامیل على توفير حماية عالية لبذورالطماطة من الأصابة بالفطرالممرض *P.aphanidermatum*.

أما نتائج الباسلين فبرهنت احدى الدراسات على كفائتة في حماية بذورالحنطة والسلق من الأصابة بالفطر إذ بلغت نسبة الأنبات (٨٣ و٩٢%) في محصولي الحنطة والسلق على التوالي (العاشور،٢٠٠٥) .

النسبة المئوية لموت البادرات:-

خفض المبيدان الحيويان الفلورامیل والباسلين معنوياً من معدلات نسب موت نباتات الخيارفي الحقل إذ بلغت(٩.٦ و١٠.٥%) على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة والبالغة (١٠٠%). كما وفرالمبيد الكيميائي البيلتانول حماية جيدة للنباتات مخفضاً نسبة الأصابة الى (١٢.٠٧%) (شكل٢) . وهذه النتائج مقاربة لنتائج دراسة عبد الجليل (٢٠٠٤) الذي وجد أن لمبيد الفلورامیل كفاءة جيدة في خفض معدلات نسب موت بادرات الطماطة النامية في تربة ملوثة بالفطر *P.aphanidermatum* الى (٢٥.٦%) مقارنة بمعاملة السيطرة والتي أرتفعت فيها نسبة الأصابة الى (٦٦%) .

أما بالنسبة للمبيد الحيوي الباسلين فجاءت هذه النتائج مشابه لما توصل اليه العاشور (٢٠٠٥) من قدرة هذا المبيد على خفض معدلات نسبة الأصابة بالفطر *P.aphanidermatum* في محصولي الحنطة والسلق الى(١٥.٠ و٨.٠%) على التوالي، وتعود الفعالية التضادية للمبيديين الحيويين الفلورامیل والباسلين الى البكتريا *P.fluorescens* بالنسبة للمبيد الأول وبكتريا *B.cereus* للمبيد الثاني ، وفي هذا السياق هناك عدد كبير من الدراسات العالمية تناولت الفعالية التضادية لهذين النوعين من البكتريا للمسببات المرضية للنباتات فقد ذكر Zhou و Paulitz (١٩٩٣) أن البكتريا *P.fluorescens* قللت تحوصل وأنبات الأبواغ السابحة(zoospores) للفطر*P.aphanidermatum* المسبب لموت البادرات في الخيارالنامي في محلول مغذٍ ولوحظ أن حركة الأبواغ السابحة بطيئة جداً. وأشارت دراسة أخرى الى تحفيز المقاومة الجهازية لنباتات الخيار للفطر الممرض بفعل البكتريا *P.fluorescens* تمثل بحدوث تغيرات تركيبية في الجذور ادت الى قدرة النبات على الدفاع عن نفسه ضد الممرض . (Paulitz وأخرون،٢٠٠٠) .

وأشارMaurhofer واخرون (١٩٩٤) الى سيطرة سلالة البكتريا*P.fluorescens* CHAO على مرض موت البادرات المتسبب عن الفطر *P.ultimum*. لمحاصيل الحنطة والرشاد والخيار في الأصص. كما أوضح Leeman واخرون (١٩٩٥a) قدرة البكتريا *P.fluorescens* على كبح نشاط الفطر *F. oxysporum* f.sp. *raphani* المسبب لمرض الذبول الفيوزارمي في نبات الفجل وخفض نسبة الأصابة الى (٤٢.٦ %) مقارنة بمعاملة مبيد Thiram والتي إرتفعت نسبة الأصابة فيها الى (٨٠.٠%) .

كما برهنت كثير من الدراسات المحلية على كفاءة البكتريا *P.fluorescens* في خفض معدلات الأصابة بالعديد من المسببات المرضية ، فقد اثبت الجميلي (١٩٩٦) قدرة البكتريا *P.fluorescens* على حماية حاصل فستق الحقل من الأصابة بالفطريين *A.flavus* و *R.solani* . وفي دراسة أخرى وجد أن سلالة البكتريا pf-5 *P.fluorescens* قادرة على خفض معدلات أصابة بادرات الحنطة بالفطرين *F.graminearum* و *R.solani* (الجميلي والوائلي ،٢٠٠٠).

أما بالنسبة لبكتريا *B.cereus* فقد جاءت نتائج هذه الدراسة متماشية مع نتائج عدد من الباحثين والذين اكدوا على كفاءة هذه البكتريا في مجال السيطرة الحيوية فقد تم أختبار كفاءة السلالة UW85 ضد عدد من الفطريات التابعة لصف الفطريات البيضية (Oomycetes) ، وقد أثرت في سلوك الأبواغ المتحركة الموجودة على جذور النباتات وتثبيط إستطالة انابيب الأنبات كذلك خفضت من نسب سقوط البادرات بفعل أنتاجها لمضادات Zwittermicin A و Kanosamine (Chen وأخرون، ١٩٩٦; Shang وأخرون ،١٩٩٩) . إن الآليات التي تستعملها كل من البكتريا *P.fluorescens* والبكتريا *B.cereus* في تفاعلها مع الممرضات النباتية تتلخص بأنتاجها للمضادات الحيوية المختلفة والتي تؤثر في طيف واسع من الأحياء المجهرية (الفطريات والبكتريا) فضلاً عن قدرتها على تحفيز المقاومة الجهازية للنباتات ضد الممرضات وكفاءتها العالية لمنافسة الممرضات على العناصر المغذية في منطقة المحيط الجذري وأفرازها لمنظمات النمو التي تساعد على زيادة نمو النباتات وتحصينه من غزو الممرضات النباتية . (Lugtenberg وأخرون،٢٠٠١).

تقدير اعداد الخلايا البكتيريه لنوعي البكتريا *P.fluorescens* و *B.cereus* في معاملات الفلورامیل والباسلين في منطقة المحيط الجذري Rhizosphere .

اختلفت اعداد البكتريا *P.fluorescens* والبكتريا *B.cereus* في منطقة المحيط الجذري (Rhizosphere) تبعاً لوجود الفطرمن عدمه حيث بلغ معدل لوغارتم اعداد البكتريا *P.fluorescens* (٦.١٦ خلية/غم) و(٦.٠٥ خلية/غم) بالنسبة لبكتريا *B.cereus* عند غياب الفطرالممرض *P.aphanidermatum* وارتفاع معدل لوغارتم اعداد البكتريا بوجود الفطرالممرض الى (٧.٢٠ خلية/غم) و(٧.١١ خلية/غم) على التوالي (جدول ٢) .

وهذه الاعداد البكتيرية تقع ضمن المستويات الفعالة لهذه الانواع فقد ذكر Alexander (١٩٧٧) أن المستوى الفعال لكثافة البكتريا المصنعه و المشجعة لنموالنباتات تقع بين $١٠^{٦}$ و $١٠^{٧}$ C.F.U./غم جذور لكي تستطيع حماية النباتات من الأصابة بالفطريات ومنها الفطر *Pythium*، بينما وجد Haas و De´fago (٢٠٠٥) ان المستوى الفعال للكثافة يتراوح بين $١٠^{٥}$-$١٠^{٦}$ C.F.U./غم جذور .

واشارت نتائج هذا الأختبار الى وجود توافق حيوي بين نوعي البكتريا *P.fluorescens* و *B.cereus* من جهة ونواضح جذور نباتات الخيار بحيث مكنت هذه النواضح البكتريا من إستعمار منطقة المحيط الجذري بكفاءة عالية ، فهناك دراسات برهنت على قدرة البكتريا *P.fluorescens* على أنتاج المضاد الحيوي 2,4-diacelylphloroglucinol والذي بدوره يحفز جذورالنباتات على إفراز كميات كبيرة من الأحماض الأمينية وإستفادة البكتريا من هذه الأحماض بوصفها مصدرا جيدا للكاربون والنتروجين (Haas وDe´fago، ٢٠٠٥). كما وجد McSpadden- Gardener (٢٠٠٤) ان البكتريا المكونة للسبور الداخلي ومنها جنس *Bacillus* موجودة في الأنظمة الزراعية بشكل كبير وذلك لأمتلاكها صفات وخصائص فسيولوجية مكنتها من العيش بصورة طبيعية في تلك الأنظمة منها الجدار الخلوي المكون من عدة طبقات ، وتكوينها السبورات الداخلية المقاومة للظروف البيئية الصعبة ، وإفرازها لمضادات حيوية بيتيدية وانزيمات خارجية، والأفادة من المغذيات ، والقدرة على الحركة ، كل هذه الصفات والخصائص سهلت من إستعمارها لجذورالنباتات، كما انها تتحمل مستويات ملحية مختلفة تتراوحبين (٢-٢٥%) وهذا يعني قدرتها على النمو والعيش في الترب ذات المستويات الملحية المتوسطة والعالية . (Macfaddin، ٢٠٠٠; العاشور، ٢٠٠٥) .

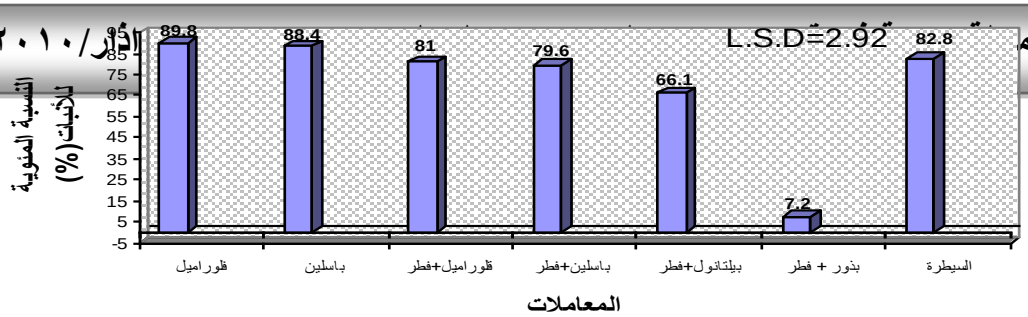
كما تبين نتائج تقديراعداد البكتريا وجود زيادة معنوية في أعدادها ولكلا النوعين في معاملات الفلورامیل والباسلين، في حال وجود الفطر الممرض، مقارنة بمعاملات الفلورامیل والباسلين بغياب الفطر الممرض وقد يكون سبب هذة الزيادة الى قدرة هذه الأنواع البكتيرية على تحليل جدران واغشية هايفات الفطر *P.aphanidermatum* الى مكوناتها الاساسية بفعل إنتاجها للإنزيمات المحللة وإستفادة البكتريا من هذه المكونات او من محتويات الهيفات الفطرية من احماض امينية وسكريات وغيرها، فقد ذكرت عدة دراسات أن البكتريا المشجعة للنمو تفرز انزيمات محللة لمكونات الجدار الخلوي الفطري كانزيماتchitinase المحللة للكايتين chitin وglucanase المحللة لـ glucan ، فضلاًعن قدرة البكتريا *B.cereus* على أنتاج أنزيم cellulase الذي يسبب تحطيم مادة السيليلوزالمكون الأساس لجدران الفطريات البيضية، ومنها الفطر *P.aphanidermatum* وتحويلها الى سكريات بسيطة قد تستفاد منها البكتريا كمصدر أضافي للكاربون وبالتالي زيادة أعدادها (Velazhahan; 1977، Alexander واخرون، ١٩٩٩) . كما وجد De´Souza واخرون(٢٠٠٣) .أن مركب 2,4-diacetylphloroglucinol المنتج من البكتريا *P.fluorescens* يحلل اغشية هايفات الفطر. *Pythium* spp .

شكل(١) تأثير تعفير البذور بالمبيدين الحيويين الفلورامیل والباسلين والمبيد الكيميائي البيلتانول في النسبة المئوية لأنبات بذور الخيار النامية في الترب غير المعاملة او المعاملة بالفطر الممرض *P.aphanidermatum* .

شكل(٢) تأثير تعفير البذور بالمبيدين الحيويين الفلورامیل والباسلين والمبيد الكيميائي البيلتانول في موت بادرات الخيار النامية في الترب غير المعاملة او المعاملة بالفطر الممرض *P.aphanidermatum* .

جدول(٢): تأثير تواجد الفطرالممرض *P.aphanidermatum* مع المبيدين الحيويين الفلورامیل والباسلين على كثافة البكتريا *P.fluorescens* والبكتريا *B.cereus* في منطقة المحيط الجذري .

المعاملات	معدل لوغارتم أعداد الخلايا البكتيرية	معدل كثافة البكتريا وحدة تكوين مستعمرة/غم
فلورامیل	٦.١٦	١.٤٥×١٠^{٦}
فلورامیل+ فطر	٧.٢٠	١.٦×١٠^{٧}
باسلين	٦.٠٥	١.١٣×١٠^{٦}



باسلين+ فطر	٧.١١	١.٣×١٠^٧

L.S.D (٠.٠٥)= 0.16

بعض العناصر الكبرى.

١- النسبة المئوية للنتروجين :-

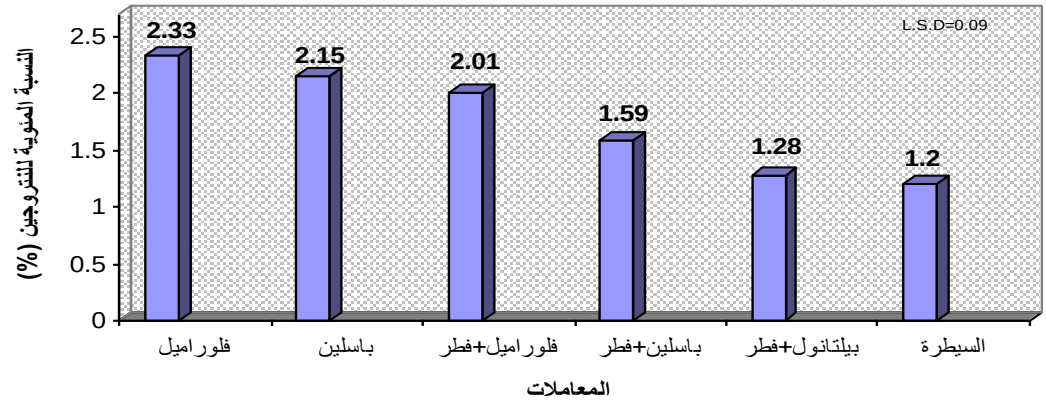
ظهرت معاملة نباتات الخيار بالمبيديين الحيويين الفلورامیل والباسلين زيادة نسبة النتروجين في الأوراق بلغت (٢.٣ و ٢.١٥%) على التوالي وبفارق معنوي عن معاملة السيطرة التي بلغت (١.٢٠%)، أنخفضت هذه النسبة معنوياً في أوراق نباتات الخيار المعاملة بالمبيد الحيوي الفلورامیل والنامية في تربة ملوثة بالفطر الممرض *P.aphanidermatum* إذ وصلت الى (٢.٠١%) وهي تختلف معنوياً من معاملة السيطرة. أما النباتات المعاملة بالباسلين والنامية في تربة ملوثة بالفطر الممرض فكان الأنخفاض كبير نسبياً إذ بلغ (١.٥٩%) وبقاء الفارق معنوياً بين هذه المعاملة ومعاملة السيطرة. كما أن المبيد الكيميائي البيلتانول مع الفطر الممرض زاد هو الأخر من نسبة النتروجين في أوراق نبات الخيار الى(١.٢٨%) وباختلاف غير معنوي مقارنة بمعاملة السيطرة ولكن بنسبة أقل من المبيدين الحيويين (شكل ٣).

٢- النسبة المئوية للفسفور

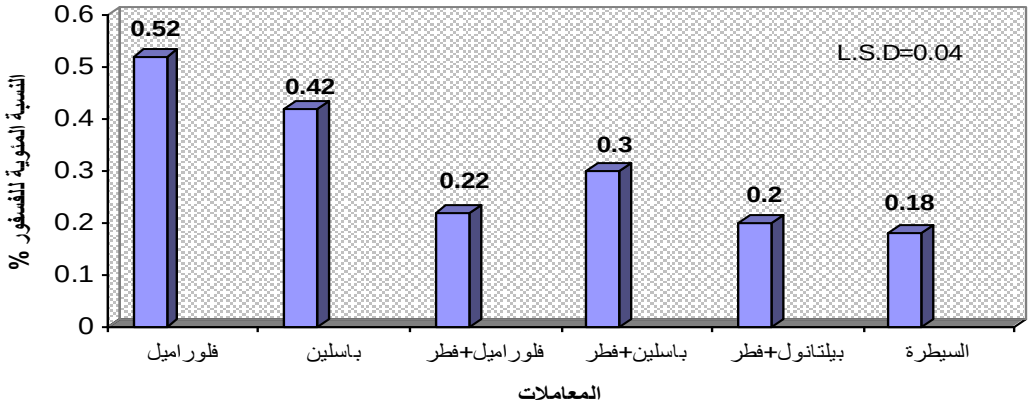
أثر المبيدان الحيويان الفلورامیل والباسلين معنوياً في زيادة النسبة المئوية للفسفور في الأوراق وكانت أعلى نسبة في أوراق النباتات المعاملة بالفلورامیل والباسلين كلاً على أنفراد والنامية في تربة خالية من الفطر الممرض قد بلغت(٠.٥٢ و٠.٤٢%) على التوالي وبفارق معنوي عن معاملة السيطرة التي بلغت(٠.١٨%). وحدث تناقص ملحوظ في هذه النسب في أوراق النباتات المعاملة بالمبيديين الحيويين الفلورامیل والباسلين والنامية في تربة ملوثة بالفطر الممرض إذ بلغت(٠.٢٢ و٠.٣٠%).كما يلاحظ أن الانخفاض أشد في معاملة الفلورامیل مع الفطر مقارنة بمعاملة الباسلين مع الفطر،أما نسبة الفسفور في أوراق النباتات المعاملة بالبيلتانول مع فقد وصلت الى (٠.٢٠ %) إذ لم تفرق معنوياً عن معاملة السيطرة والتي بلغت (٠.١٨%) (شكل ٤).

٣- النسبة المئوية للبوتاسيوم

أدت معاملة نباتات الخيار بالمبيد الحيوي الباسلين والنامية في تربة ملوثة بالفطر الممرض زيادة في نسبة البوتاسيوم في الأوراق بلغت (١.٠٩%) وبفارق معنوي عن معاملة السيطرة التي كانت(٠.٩٢ %). وتحققت نسبة زيادة غير معنوية من البوتاسيوم في أوراق الخيار المعاملة بالفلورامیل مع الفطر الممرض وصلت الى(٠.٩٦ %) ولكنها أعلى من النسبة في أوراق معاملة السيطرة. أما معاملة البيلتانول مع الفطر كانت مقاربة الى معاملة الفلورامیل مع الفطر وبلغت (٠.٩٤ %). أن معاملة المبيد الحيوي الفلورامیل وبغياب الفطر الممرض فقد تفوقت معنوياً في زيادة نسبة البوتاسيوم الى (١.٧٥%) وجاءت بعدها معاملة الباسلين بنسبة (١.٣٦%) (شكل ٥)



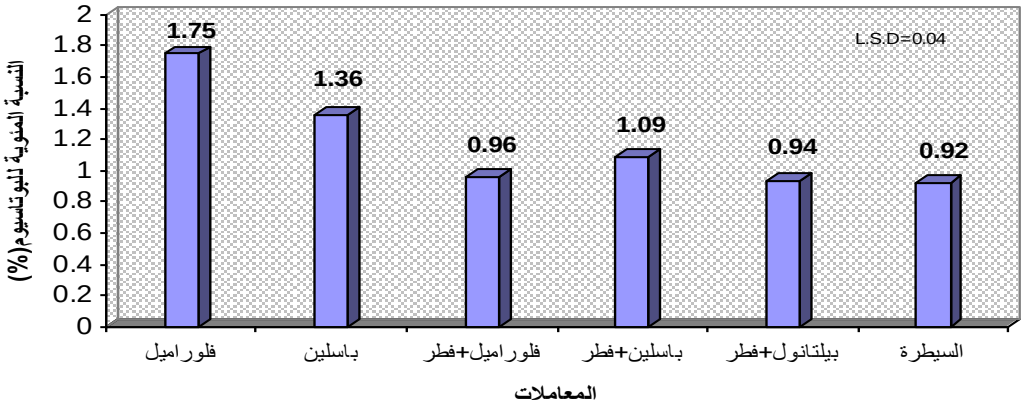
شكل(٣) تأثير تعفير البذور بالمبيدين الحيويين الفلورامیل والباسلين والمبيد الكيميائي البيلتانول في نسبة النتروجين لأوراق نباتات الخيار النامية في الترب غيرالمعاملة او المعاملة بالفطر الممرض *P.aphanidermatum* .



شكل(٤) تأثير تعفير البذور بالمبيدين الحيويين الفلوراميل والباسلين والمبيد الكيميائي البيلتانول في نسبة الفسفور لأوراق نباتات الخيار النامية في الترب غيرالمعاملة اوالمعاملة بالفطر الممرض *P.aphanidermatum* .

شكل(٥) تأثير تعفير البذور بالمبيدين الحيويين الفلوراميل والباسلين والمبيد الكيميائي البيلتانول في نسبة بوتاسيوم لأوراق نباتات الخيار النامية في الترب غير المعاملة او المعاملة بالفطر الممرض. *P.aphanidermatum*

لقد تبين من الدراسة التي قام بها الباحثان Jones و Steyn (١٩٧٣) ان المعدلات الملائمة لعناصرالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في اوراق نبات الخيار كانت (٣.١٠-١.٦٥%)، (٧٠-١٥%) و(١.٩٠-١.١٠%) على التوالي وان اقل من هذه المستويات يعني ان هناك نقص في النبات واكثر من هذه المعدلات يعني زيادة هذه



العناصر في النبات .

إن الزيادة في نسبة النتروجين في معاملات المبيدين الحيويين الفلوراميل والباسلين قد تعود الى قدرة البكتريا *P.fluorescens* (المكوَّن الأساسي للمبيد الفلوراميل) وبكتريا *B.cereus* (المكوَّن الأساسي للباسلين) على تثبيت النتروجين الجوي مباشرة McSpadden-Gardener) ٢٠٠٤، أوالى زيادة جاهزية عنصر النتروجين للنباتات من خلال تشجيعها لنمو العديد من الأحياء المجهرية في التربة كالبكتريا المثبتة للنتروجين Rhizobial أو الفطريات المرافقة للجذور Mycorrhizal (Garbaye‘1994). كما يعمل هذان المبيدان الحيويان على حماية جذور النباتات من الأضرار الناجمة عن الفطر الممرض والمتمثلة (بقتل وتحليل كلي أوجزئي للمجموع الجذري للنبات) ومن ثم تنمو الجذور بصورة طبيعية في التربة مما يزيد من فعاليتها في إمتصاص العناصر الغذائية ، كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم. كما قد تعود الزيادة في نسب الفسفور في الأوراق الى قدرة البكتريا *P.fluorescens* والبكتريا *B.cereus* على زيادة جاهزية عنصر الفسفور عن طريق قدرتها على تحليل الصخور الغنية بالفسفور (Glick،1995) أو عن طريق زيادة تركيز بعض الأيونات على سطح الجذور نتيجة تواجد أنواع البكتريا المشجعة للنمو ومنها *P.fluorescens* و *B.cereus* مما يزيد من أمتصاص العناصرالمغذية الاخرى ومنها الفسفور(Bertr واخرون،2000).

وتؤشر النتائج في الشكل(٥) المعطيات نفسها التي ظهرت في نسب عنصر الفسفور المذكور أنفاً، حيث أثر الفطر الممرض سلبياً في فعالية وقدرة المبيدات الحيوية على زيادة نسب عنصر البوتاسيوم في الأوراق مقارنة بمثيلاتها من معاملات المبيدات الحيوية والخالية من الفطر الممرض. مع كل ذلك بقيت مستويات البوتاسيوم عالية في الأوراق وخاصة معاملة الباسلين مع الفطر الممرض .ان زيادة عنصر البوتاسيوم قد تعود الى الاسباب نفسها المذكورة في نسب عنصر الفسفور في الاوراق التي تمت مناقشتها سابقاً.

بعض العناصر الصغر

١- محتوى الأوراق من الحديد .

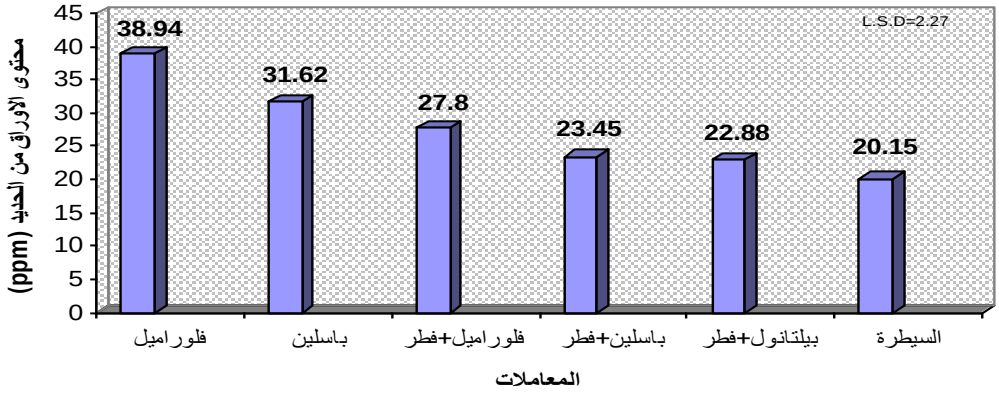
أظهر المبيد الحيوي الفلوراميل تأثيراً معنوياً متميز عن بقية المعاملات الاخرى في زيادته لمحتوى الأوراق من عنصر الحديد وخاصة في أوراق النباتات النامية في تربة خالية من الفطر الممرض إذ بلغت (٣٨.٩٤) جزء بالمليون تلتها معاملة الباسلين بـ (٣١.٦٢) ppm وبفارق كبيرعن معاملة السيطرة التي بلغت(٢٠.١٥) ppm. ولكن هذه الكميات تناقصت مع وجود الفطر الممرض حيث وصلت الى(٢٧.٨٠) ppm بالنسبة لمعاملة الفلوراميل و(٢٣.٤٥) ppm لمعاملة الباسلين مع بقاء هذه المستويات أعلى من معاملة السيطرة التي بلغت(٢٠.١٥) ppm.أما بالنسبة لمعاملة البيلتانول فكانت(٢٢.٨٨) ppm (شكل٦).

٢- محتوى الاوراق من النحاس :-

أدى إستعمال المبيد الحيوي الفلوراميل في معاملة نباتات الخيار والنامية في تربة غير ملوثة بالفطر الممرض الى زيادة كبيرة في محتوى الاوراق من الممرض(١٦.٣٥) ppm وبفارق معنوي عن معاملة السيطرة التي بلغ فيها محتوى النحاس(٨.٢٣) ppm. وكما هو الحال في العناصر المعدنية التي سبق تناولها في هذه الدراسة فإن محتوى الاوراق من هذا العنصر بالنسبة لأوراق النباتات المعاملة بالفلوراميل والباسلين والنامية في تربة ملوثة بالفطر الممرض قد إنخفض عن مستواه في اوراق النباتات المعاملة بالمبيدات الحيوية آنفة الذكر والنامية في تربة خالية من الفطر إذ بلغت(١٤.٨٣ و١١.٧٥) ppm على التوالي. أما معاملة المبيد الكيميائي البيلتانول مع الفطر فلم تزد عنصر النحاس في محتوى الاوراق الا بكمية ضئيلة (٩.٩٥) ppm (شكل ٧) .

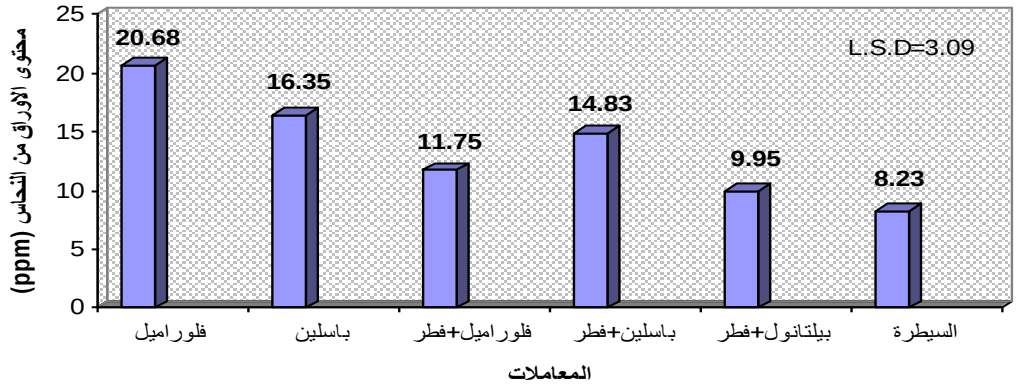
٣- محتوى الأوراق من الزنك

تفاوت محتوى الأوراق من عنصر الزنك تبعاً لتأثير المعاملات المدروسة، فالنباتات المعاملة بالفلوراميل والنامية في تربة خالية من الفطر الممرض تفوقت معنوياً على بقية المعاملات الأخرى من حيث محتواها من عنصر الزنك إذ بلغ(٤٠.٤٤) ppm تلتها معاملة الباسلين بمحتوى وصل(٣١.٥٧) ppm، أما بالنسبة لمحتوى النباتات المعاملة بالمبيدات الحيوية والنامية في تربة ملوثة بالفطر الممرض فقد وصلت الى(٢٥.٧١) ppm للفلوراميل و(٢٩.١٣) ppm للباسلين، أما في معاملة المبيد الكيميائي البيلتانول للنباتات النامية في تربة ملوثة بالفطر فلم تختلف معنوياً عن محتواه في أوراق معاملة السيطرة (شكل ٨).

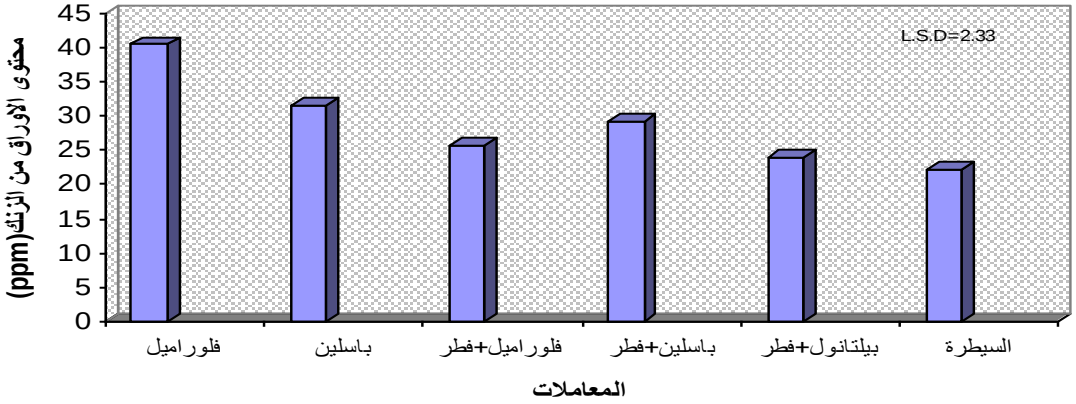


عنصر النحاس إذ وصل المحتوى الى(٢٠.٦٨) ppm تلتها معاملة الباسلين بدون الفطر

شكل(٦) تأثير تعفير البذور بالمبيدين الحيويين الفلوراميل والباسلين والمبيد الكيميائي البيلتانول في محتوى اوراق نباتات الخيار من الحديد النامية في الترب غير المعاملة او المعاملة بالفطر الممرض *P.aphanidermatum*



شكل(٧) تأثير تعفير البذور بالمبيدين الحيويين الفلورامیل والباسلين والمبيد الكيميائي البيلتانول في محتوى اوراق نباتات الخيار من النحاس النامية في الترب غير المعاملة او المعاملة بالفطر الممرض *P.aphanidermatum*



شكل(٨) تأثير تعفير البذور بالمبيدين الحيويين الفلورامیل والباسلين والمبيد الكيميائي البيلتانول في محتوى اوراق نباتات الخيار من الزنك النامية في الترب غير المعاملة او المعاملة بالفطر الممرض *P.aphanidermatum* .

لقد ذكر الباحثان Jones و Steyn (١٩٧٣) ان المعدلات الملائمة لعناصر الحديد والنحاس والزنك في اوراق الخيار هي (١٨-١١٠) و (٣-٢٥) و (٢١-١٢٠) ppm على التوالي ، وان اقل من هذه المعدلات يعني ان هناك نقص في النبات واكثر من هذه المعدلات يعني ان هناك زيادة في هذه العناصر في النبات .

وقد يعزى سبب الزيادة في كمية عنصر الحديد في الأوراق المعاملة بالمبيدات الحيوية وخاصة الفلورامیل الى قدرة البكتريا *P. fluorescens* على إنتاج مركبات خالبة للحديد (Siderophores) مثل pyoverdine و pyochelins و fluorescent تقوم بالأرتباط مع عنصر الحديد الموجود في محيط أنتشار الجذور مما يحرم الأحياء المجهرية المتواجدة ضمن هذا الحيز ومن ثم تثبيطها أو قتلها، وفي الوقت نفسه تنتج البكتريا المضاد الحيوي phenazine الذي يسهم بتحرير وزيادة جاهزية عنصر الحديد في التربة ومن ثم إمتصاصها من النبات (Hernandez واخرون،2004) . أما البكتريا *B.cereus* فإنها تزيد من محتوى عنصر الحديد وبقية العناصر الاخرى من خلال زيادة جاهزية هذه العناصر نتيجة تحليلها للصخور الحاوية على هذه العناصر ومنها الحديد والنحاس والزنك، فضلاً عن العناصر الكبرى(النتروجين والفسفور والبوتاسيوم). بالأضافة الى قدرة هذه البكتريا على تثبيط وقتل الاحياء الدقيقة المتواجدة ضمن الحيز الذي ينمو فيه المجموع الجذري للنبات، وهذا يعني تقليل منافسة الاحياء المجهرية لجذور النباتات على العناصر المعدنية ومن ثم زيادة المغذيات للنبات (McSpadden- Gardener،٢٠٠٤). وهذا بدوره ينعكس على زيادة كميات العناصر المعدنية في أجزاء النبات ومنها الأوراق.

ويمكن تفسير زيادة كمية عنصر النحاس في أوراق النباتات المعاملة بالفلوراميل والباسلين الى المادة الفعالة للمبيدبين قيد الدراسة المتمثلة بالبكتريا *P.fluorescens* والبكتريا *B.cereus* اللذان يعملان على توفير كميات إضافية من هذا العنصر وكذلك العناصر المغذية الاخرى من خلال الفعاليات التضادية لهذين النوعين من البكتريا وقدرتهما على خفض المجتمع المايكروبي المتواجد على أسطح جذورالنباتات ومنطقة المحيط الجذري Rhizospher بفضل الآليات التضادية المختلفة التي تمتلكها هذه البكتريا(Shang وأخرون ،١٩٩٩) فضلاً عن أن المجتمع المايكروبي يحتاج الى المغذيات المعدنية كأحتياج النبات لها، فإن المنافسة تكون كبيرة بين المجتمع المايكروبي والنباتات. أن تقليل المجتمع المايكروبي يعني توفير كميات إضافية من المغذيات المعدنية للنبات(Bargabus وأخرون، ٢٠٠٢) . كما أن زيادة عنصر النحاس في الاوراق قد يكون نتيجة لأنعكاس نمو النباتات بفعل عناصر معدنية أخرى ومنها عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم خاصة زيادة المساحة الورقية التي يرافقها عادة زيادة في عملية النتح وهذا بدوره يزيد من امتصاص الماء والعناصر المغذيه التي يحتاجها النبات في عملياته الحيوية، كما يعتبر النحاس ضروري في عمليات الأكسدة والأختزال وفي عملية التنفس وكذلك بعض الانزيمات التاكسدية الاخرى مثل ascorbate oxidase. كما يدخل هذا العنصرفي تكوين المركب plastocyanin الفعال في تفاعلات الضوء أثناء عملية البناء الضوئي (محمد واليونس،١٩٩١) .

الاستنتاجات

يستنتج من هذه التجربه ان المبيدين الحيويين الفلوراميل والباسلين اثبتا قدرتهما على حمايه نباتات الخيار من الاصابه بالفطر الممرض *Pythium aphaindermatum* وزياده تجهيزهما للنبات بكميات اضافيه من عدد مهم من العناصر المغذيه وبهذا يمكن القول بانهما امتلكا صفات المبيد والسماد المغذي في آن واحد .

المصادر

- الجميلي ، سامي عبد الرضا وضياء سالم الوائلي . ٢٠٠٠ . دراسه كفاءه سلاله البكتريا *Pseudomonas fluorescens* pf-5 في مقاومه الفطرين *Fusarium gramineaum* و *Rhizoctonia solani* وزياده النمو في محصول الحنطه . مجله البصره للعلوم الزراعيه . ٢ (١٣) .
- الصحاف ، فاضل حسين . ١٩٨٩ . انظمه الزراعه بدون استخدام تربه . وزاره التعليم العالي والبحث العلمي . جامعه بغداد .
- العاشور ، علي جابر جاسم . ٢٠٠٥ . امكانيه انتاج مستحضر حيوي من بكتريا *Bacillus cereus* للسيطره على بعض الفطريات المسببه لسقوط البادرات . رساله ماجستير – كليه العلوم – جامعه الكوفه . ٧٧ صفحه .
- العنسي ، كامل عبد الغني . ١٩٩٩ . المقاومه المتكامله لمرض الذبول الفيوزارمي في الطماطه المتسبب عن الفطر . *Fusarum oxysporum* f. sp. *Lycopersici* . رساله ماجستير – كليه الزراعه – جامعه البصره . ٩٧ صفحه .
- عبد الجليل ، عدنان احمد . ٢٠٠٤ . مقاومه مرض تعفن بذور وموت بادرات الطماطه المتسبب عن الفطر (*Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitz. . رساله ماجستير – كليه الزراعه – جامعه الكوفه . ٩٧ صفحه .
- قاسم ، نبيل عزيز وخالد حسن طه وعصام عبد الستار . ١٩٨٩ . تأثير عده تراكيز من كلوريد الصوديوم في فطريات مسببه لمرض موت البادرات للطماطه. مجله زراعه الرافدين . المجلد ١، صفحه : ٣٤٣-٣٥٢ .
- مطلوب ، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول . ١٩٨٩. أنتاج الخضروات (الجزء الثاني) وزاره التعليم العالي والبحث العلمي . جامعه الموصل . مديريه دار الكتب للطباعه والنشر . ٣٣٧ صفحه .

-Alexander, M.1977. Introduction to Soil Microbiology. John Wiley and Sons, Inc., New York .

-Bargabus, R. L.; Zidack, N. K.; Sherwood, J. E. and Jacobsen, B. J.2002. Characterisation of systemic resistance in sugarbeet. elicited by a non pathogenic, phyllosphere-colonizing *Bacillus mycoides*, Biological Control Agent, 61:289-298.

-Bashan, Y. 1998. Inoculants of plant growth-promoting bacteria for use in agriculture. Biotechnol. Adv., 16 : 729-770 .

-Bertr, H.; Plassard, C.;Pinochet, X.; Toraine, B.; Normand, P. and Cleyet-Marcel, J.C. 2000. Simulation of the ionic transport system in *Brassica napus* by plant growth–promoting rhizobacterium (*Achromobacter* sp.).Can. J. Microbiol., 68:3328-3338

-Chen,J.; Jacobson, L. M.; Handelsman, J. and Goodman, R. M. 1996. Compatibility of systemic acquired resistance and microbial biocontrol

rhizobacteria on radishes : Proc. of the 4th Internat. Conf. on plant Bacter. Vol.2, p.879-882, INRA, Angers. France.

-Kloepper, J.W.1992.Plant growth-promoting rhizobacteria as biological control agents.In FB metting Jr,(ed.), Soil Microbial Ecology: Applications in Agricultural and Environmental Management. Marcel Dekker Inc., New York , pp. 255-274 .

-Leeman, M.; Van Pelt, J.A.; Den Ouden, F.M.; Heinsbroek, M.; Bakker, P.A.H. M. and Schippers, B. 1995a. Induction of systemic resistance against fusarium wilt of radish by lipopolysaccharid of *Pseudomonas fluorescens* . Phytopathology, 85:1021-1027.

-Lugtenberg, B.J.J.; Dekkers, L.and Bloemberg, G.V.2001 .Molecular determinants of rhizosphere colonization by *Pseudomonas*. Ann. Rev. phytopathol.,38:461-490.

-Macfaddin, J. F. 2000. Biochemical tests for identification of medical bacteria . (3rd. ed.). Williams and Willkins Compony. USA., pp 912 .

-Maurhofer,M.; Hase,C.; Meuwly, P.; Metraux, J.P.and Defago, G. 1994. Induction of systemic resistance of tobacco to necrosis virus by the root-colonizing *Pseudomonas fluorescens* strain CHAO : Influence of the gac A gene and of Pyoverdine production. Phytopathology, 84:139-146 .

-McSpadden-Gardener, B. B. 2004. Ecology of *Bacillus* and *Paenibacillus* spp. in agricultural sgstems. The American Phytopathological Society, 94 : 1252-1258 .

-Moorman, G. W.; Kang, S. and Geiser, D. 2001. *Pythium* species and population identification using DNA markers. American Floral Endowment ,Progress Report and Application for continued Funding.

-Paulitz,T.C.:Nowak-Thompson,B.;Gamard,P.;Tsang, E. and Loper, J. 2000. A novel antifungal furanone from *Pseudomonas aureofaciens*, a biocontrol agent of for suppression of plant disease in a laboratory assay. Mo1. Ecol., 5 : 73-80 .

-Clark, F. E. 1965. Agar-plats method for total microbial (C. F:Black, 1965 Methods of soil analysis. Part 2 Publisher Madeson, Wisconsing USA. pp. 1572) .

-Cleyet-Marcel, J.C.; Larcher, M.; Bertrand, H.; Rapior, S. and Pinochet, X. 2001. Plant growth enhancement by rhizobacteria (In J-F Morot-Gaudry, ed, Nitrogen Assimilation by Plants Physiological, Biochemical and Molecular Aspects. science publishers, Inc., Enfeld, NH , pp.185-197) .

-De´ Souza ,J. T.; Arnould,C; Deulvot, C.and Lemanceau, P.2003. Effec of 2,4-diacetylphloroglucinol on *Pythium* : Cellular responses and variation in sensitivity among propagules and species .Phytopathology, 93 : 966-975.

-Garbaye, J. 1994. Helper bacteria: a new dimension to the mycorrhizal symbiosis . New Phytologist, 129: 197 - 210 .

-Glick, B.R.1995. The enhancement of plant growth by free-living bacteria. Canadian Journal of Microbiology, 41 : 109-117 .

-Grasser, M. S. and Parsons,J. W. 1979. Sulphuric perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium. and magnesium .Analytical Chemical Acta., 109:431-436 .

-Haas, D. and Défago, G. 2005.Biological control of soil-borne pathogens by fluorescent Pseudomonads .Nature ,Reviews Microbiology ,3(4) :30-319.

-Hernandez, M. E.; Kappler, A. and Newman, D. K. 2004. Phenazines and other redox-active antibiotics promote microbial mineral reduction . Appl . Environ . Microbiol., 70 : 921-928.

-Jones , J.B. and Steyn , W.J. 1973 . Sampling ،Handling and analyzing plant tissue . Soil Science . Socicty of America . Inc . 677 . South Segee . R.d . Madision . Wisconsin . U.S.A.

-Kloepper, J. W and Schroth, M. N. 1978. Plant growth–promoting

fungal plant pathogens. Journal of Chemical Ecology.

-Raaijmakers, J. M. 1994. Microbial interaction in the rhizosphere root colonization by *Pseudomonas* spp.and suppression of Fusarium wilt pp. 126. Univ. Utrech Press . Netherlands .

-Tedla, T. and Stanghellini,M. E. 1992. Bacterial population dynamics and interactions with *Pythium aphanidermatum* in intact rhizosphere soil. Phytopathology, 82 : 652-656 .

-Velazhahan, R.; Samiyappan, R. and Vidhyasekaran, P. 1999. Relationship between antagonistic activities of *Pseudomonas fluorescens* isolates against *Rhizoctonia solani* and their production of lytic enzyme. J . plant Dis . Prot., 106:244-250 .

-Whipps, J. M. 2001. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere. J. Exp. Bot., 52 : 487-511 .