أستخدام بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* للتأثير في نمو ونشاط بعض الفطريات الممرضة لنبات الذرة الصفراء *Zea mays .L*.

كريم عبيد حسن
كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص:

جرى عزل وتشخيص 5 عزلات محلية لبكتيرية *Pseudomonas aeruginosa* من 20 عينة تربة زراعية في كلية الزراعة جامعة بغداد . اختبرت قدرتها في المكافحة الحيوية للفطرين *Fusarium solani* و*Aspergillus niger* الممرضة لبذورنبات الذرة الصفراء.

تفوقت العزلة البكتيرية (AB4) في قدرتها على تثبيط نمو الفطرين *F.solani* و*A.niger* أذ كان معدل نموهما 2 ، 3 ملمتر و 2 ، 4 ملمتر على الوسطين الزرعيين King-B ، PDA على التوالي مقارنة بالعزلات الاخرى ومعاملة المقارنة أذ كان نمو الفطرين 12، 20 و20 ،35 ملمتر على التوالي . درس تأثير العزلات البكتيرية في انبات البذور بوجود وعدم وجود الفطرين وقد تبين ان تلقيح البذور بالعزلة البكتيرية *Pseudomonas aeruginosa* ادى الى زيادة نسبة انباتها ووقايتها من تأثير الفطريات الممرضة ،أذ كانت نسبة الانبات 80% لليوم الرابع و60 % لليوم العاشرمن فترة الحضن مقارنة بالمعاملات الاخرى.

استخلص المركب الخالب للحديد السايدروفور (Siderophore) الذي انتجته العزلات البكتيرية ثم شخصت الاحماض الامينية الداخلة في تركيبه وهي الليوسين والالانين والثريونين باستعمال تقنية الاشعة تحت الحمراء (FT-IR).

المقدمة:

تعد بكتريا .*Pseudomonas sp* من الاحياء المجهرية المستوطنة في بيئة التربة ، التي تمتلك خصائص ايضية وانزيمية متنوعة مكنتها من مقاومة ظروف التربة الصعبة ويمثل جنس السيدومونس المرتبة الاولى بين الاحياء المجهرية من حيث قابليتها على انتاج انزيمات ومركبات خالية لعناصر غذائية متوافرة في الوسط (الراشدي،1987).تقوم بكتريا السيدومونس بتثبيط نمو العديد من الاحياء المجهرية (ظاهرة التضاد الحياتي) التي تختلف بين نوع واخر وسلالة واخرى ، اذ اظهرت عزلات من السيدومونس قدرتها على التطفل على العديد من الفطريات الممرضة للنبات فضلاً عن قدرتها على مهاجمة وهضم السبورات الساكنة لبعض الفطريات (Agrios,1988).ان عنصر الحديد من العناصر الصغرى المهمة في الفعاليات الايضية والانزيمية ويدخل في عمليات مهمة مثل التنفس وتثبيت النتروجين وانتاج الطاقة من غاز الهيدروجين (Neilads,1974). وللتخلص من ظاهرة التركيز القليل لايون الحديد الحر وفرت بعض الكائنات الحية ومنها السيدومونس آلية خاصة للحصول على الحديد المتوافر في الوسط او البيئة من خلال انتاج مركبات خالبة للحديد يطلق عليها Siderophores والتي تستعمل في السيطرة الحيوية لهذه الاحياء المجهرية نتيجة تثبيط نشاط الاحياء المجهرية الاخرى (Leong and Expert,1989).ان مركب السايدروفور ذو وزن جزيئي واطىء

يمتاز بجذبه العالي لايونات الحديد Fe من الوسط الذي يفرز فيه ، ويجعله بشكل غير جاهز للاحياء الاخرى الموجودة في التربة ، وان هذه الاحياء لا يمكنها استعمال السايدروفور المنتج من قبل البكتريا بسبب عدم وجود المستلمات البروتينية المتخصصة والتي تعرف Specific siderophore receptor protein ، وعليه فأن عدد كبير من احياء التربة المجهرية وبضمنها الممرضات النباتية الموجودة في التربة مثل *Fusarium spp.* وغيرها من الاحياء المجهرية في التربة المترممة Saprophytic تتأثر بوجود بكتريا *Pseudomonas* وذلك اما من خلال تنافس هذه البكتريا على المواد الاساسية الموجودة في الوسط او المفرزة من قبل جذور النباتات Competition for substrate او من خلال التنافس على عنصر الحديد بواسطة السايدروفور وان انتاجها لهذا المركب قد يدخل ضمن آليات السيطرة على هذه الاحياء ومن ثم تدخل هذه البكتريا وغيرها من انواع اخرى ضمن مفهوم المقاومة البايولوجية Biological control بسبب قابليتها على استغلال المغذيات والتنافس وانتاج المضادات الحيوية والمركبات الخالية للعناصر (Siebner,et.al.2004).ان عملية اصابة الفطر الممرض للنبات تنشأ عن طريق انتاج انزيمات خارجية مختلفة ومتعددة والتي تحلل مختلف مركبات جدران الخلايا النباتية مثل السيليلوز والكايتين و البكتين لذلك تقتل الفطريات خلايا النبات ، وان الهايفا تستمر بالنمو وتستعمر الانسجة الميتة مكونة انسجة متصلبة (Wiese ,1987) .

تهدف الدراسة الى دراسة المكافحة الحيوية لبعض فطريات النبات بواسطة بكتريا *P.aeruginosa* ، والكشف عن الاحماض الامينية الداخلة في تركيب السايدروفور الذي تنتجه البكتريا .

المواد وطرائق العمل:

جرى الحصول على 20 عينة تربة من مناطق زراعية مختلفة لكلية الزراعة جامعة بغداد ، استحصلت العينات من منطقة Rhizospher وبعمق (0-30) سم وضعت في اكياس معقمة ونقلت الى المختبر لغرض العزل والتنقية باجراء سلسلة من التخافيف العشرية واجريت عملية الزرع البكتيري على الوسط King B ، حضنت الاطباق بدرجة حرارة 28 م لمدة 24 ساعة . فحصت المستعمرات النامية ثم اعيد زرع العزلات التي تحمل اللون الاخضر المصفر والتي يعتقد انها تعود الى بكتريا جنس السيدومونس على الوسط King B ثم حفظت العزلات التي اعطت لون اخضر مصفر على مائل slant King B ووسط الاكر المغذي بدرجة حرارة 4 م ، نشطت العزلات باعادة زرعها على الوسطين اعلاه كل أربعة أسابيع .

تشخيص العزلات البكتيرية:

اختيرت (5) عزلات بكتيرية التي اعطت اللون الاخضر المصفر عند زراعتها على الوسط الزرعي King B ، ثم اجريت عليها الاختبارات المجهرية والكيموحيوية بالاعتماد على المصادر العالمية المتبعة في تشخيص البكتريا (Holt,et.al.1994). وشملت المواصفات الزرعية والفحص المجهري والحركة ، اختبار الاوكسيديز والكاتليز واليوريز واستهلاك السترات واكسدة سكر المالتوز وفحص احمر المثيل.

انتاج المركبات الخالبة للحديد (السايدروفور)

اجري اختبار انتاج المركبات الخالبة للحديد للعزلات البكتيرية وذلك باستعمال طريقة Chrome azourol sulfonate (CAS) (H.Siebner,et. al.2004) ، وذلك بتلقيح الوسط الخالي من الحديد بالبكتريا وحضنت الانابيب بدرجة حرارة 28 م لمدة 48 ساعة ثم

اجري لها الطرد المركزي 3000 دورة بالدقيقة لمدة 20 دقيقة للحصول على الراشح الرائق ، اخذ 0.1 مللتر من الراشح واضيف له قطرة واحدة من كاشف(CAS) وملاحظة تغير اللون .

الفعالية التثبيطية للعزلات البكتيرية ضد الفطريات الممرضة للنبات

اتبعت طريقة (Weha and Dowande ,2010) لاختبار الفعالية التثبيطية لبكتريا *P.aeruginosa* في تثبيط نمو هايفا (Mycelium) الفطرين الممرضين للنبات *Fusarium solani* و *Argspeilluers niger* حصل على العزلتين الفطريتين من مختبرات قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة بغداد. جرى تنمية العزلة البكتيرية على الوسط الزرعي السائل King B والفطرين على الوسط الزرعي(PDB). استعمل نوعين من الاوساط الزرعية الصلبة King B و PDA صبت في الاطباق وتركت لتتصلب ثم اخذ 0.1 مللتر من المزروع البكتيري المحضر سابقاً (1×10^8 cfu.m^{-1}) ونشر على سطح الوسط الصلب King B وPDA بواقع ثلاث مكررات لكل وسط ثم حضنت الاطباق بدرجة حرارة 28 م لمدة 24 ساعة . اخذت اقراص من الفطريات (التي نميت سابقاً على وسط PDB) بواسطة ثاقب الفلين (Cork borer) بقطر 4 ملمتر ووضعت في مركز الاطباق المزروع بالبكتريا ووضعت اقراص مماثلة من الفطرين في اطباق تحتوي الوسط الزرعي الصلب PDA للمقارنة ، وحضنت الاطباق بدرجة حرارة 28 م لمدة خمسة ايام وعند انتهاء فترة التحضين لوحظت قدرة البكتريا في تثبيط الفطريات.

تأثير البكتريا على نسبة انبات بذور الذرة الصفراء

اجريت تجربة مختبرية باستعمال العزلة البكتيرية AB4 السيدومونس في السيطرة على نمو وتأثير الفطريات التي تصيب بذور الذرة الصفراء ، عقمت البذور بمادة الهايبوكلورات 1% لمدة 15 دقيقة ثم غسلت بالماء المقطر المعقم ، لقح وسط PDA السائل الموجود في دورق مخروطي بـ 0.5 مللتر من مزرعة فطرية سائلة محضرة سابقاً ، وحضنت الدوارق بدرجة حرارة 28 م لمدة سبعة ايام ، بعد ظهور النمو الفطري حطم بواسطة مازج ثم اضيف النمو الفطري في اطباق زرعية واضيف لها وسط King B ومزجت مع الوسط جيداً ، فضلاً عن وضع البذور المستخدمة في مزرعة سائلة محتوية على بكتريا السيدومونس وتركت لمدة 15 دقيقة مغمورة بالوسط، ثم وزعت هذه البذور على الوسط الزرعي King B في الاطباق وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة ، عزلتان فطرية وعزلة بكتيرية وطبق واحد للمقارنة (الوسط الزرعي فقط) حضنت الاطباق بدرجة حرارة 28 م لمدة 8 ايام ومن ثم حسبت نسبة انبات البذور.

استخلاص مركب السايدروفور Siderophore

استخلص السايدروفور حسب طريقة (Demange.et.al.1987) اذ زرعت البكتريا على وسط King B السائل ثم عرض الى الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة / دقيقة. اخذ الراشح واهمل الراسب ، ثم اضيف للراشح خلات الاثيل EthylAcetate بنسبة 1 : 1 ، وضع في قمع الفصلل مع الرج وترك لحين انفصاله الى طبقتين ، اخذت الطبقة السفلية واضيف اليها 50 ملغرام لتر$^{-1}$ من كلوريد الحديديك $FeCl_3$ ووضعت في الفرن بدرجة حرارة 60 م لمدة 24 ساعة ، استخلص المعقد (Ferric complex) المتكون بواسطة الفينول : كلوروفورم بنسبة 1 : 1 ، اخذت الطبقة العضوية العليا وهي تمثل السايدروفور ومن ثم هضم

باضافة حامض الهيدروليك 6N HCl ، ووضع في الفرن بدرجة حرارة 110 م لمدة 48 ساعة ، وجرى معادلة الرقم الهيدروجيني بواسطة NaOH الى 7.2 . عرضت الانابيب للطرد المركزي بسرعة 3000 دورة / دقيقة و اخذ الراشح الذي يحتوي على الاحماض الامينية التي يراد الكشف عنها لغرض اجراء الفحص و التشخيص.

استعمال تقنية الاشعة تحت الحمراء (FT-IR) في تشخيص الحوامض الامينية للسايدروفور.

بعد الحصول على الراشح (السايدروفور) جرى تجفيفه و مزجه بمادة بروميد البوتاسيوم KBr بنسبة 1 : 20 ومزجه بشكل جيد ثم عرض الانموذج الى ضغط قدره (15 طن) في جهاز خاص لجعل الانموذج بشكل قرص شفاف ، ثم وضع القرص في جهاز الاشعة تحت الحمراء باتجاه مسار الاشعة اذ ظهرت في شاشة الكمبيوتر الملحقة بالجهاز مجموعة من المنحنيات وقممها Peaks الخاصة بالاطوال الموجية العائدة للحوامض الامينية الداخلة في تركيب السايدروفور ومن ثم اجري العمل نفسه اعلاه على المواد القياسية (Standards) الخاصة بالاحماض الامينية التي يعتقد انها ضمن تركيب السايدروفور ، وبعد الحصول على مخططات منحنيات الاشعة تحت الحمراء لانموذج السايدروفور ومنحنيات المواد القياسية للاحماض الامينية قورنت هذه المنحنيات عن طريق قيم الـ Peaks الظاهرة في الجداول الملقحة مع المنحنيات وتشخيص الحوامض الامينية المتوافرة في انموذج السايدروفور.

النتائج والمناقشة:

العزل والتشخيص :

جرى عزل وتشخيص 5 عزلات بكتيرية وحسب الصفات الزرعية والمجهرية والاختبارات البايوكيميائية ، اذ اظهر الفحص المجهري للعزلات انها عصيات قصيرة مفردة او على شكل سلاسل قصيرة ، سالبة لصبغة كرام ولها القدرة على الحركة واعطت صبغة خضراء مصفرة على الوسط King B ، ولها القدرة على النمو في درجة حرارة 4 – 41 م.

الاختبارات البايوكيميائية

اظهرت النتائج ان العزلات البكتيرية موجبة لاختبار الاوكسيديز والكاتليز وموجبة لاختبار تحلل اليوريا ولها القدرة على استخدام السترات ، وغير قادرة على اكسدة سكر المالتوز وسالبة لفحص احمر المثيل. واستناداً الى الصفات الزرعية والمجهرية والاختبارات البايوكيميائية شخصت العزلات على انها *Pseudomonas aeruginosa* واعطيت الرمز المحلي AB .

انتاج المركبات الخالية للحديد

اظهرت النتائج قدرة عزلات بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* على انتاج المركبات الخالبة للحديد Siderophore عند انخفاض تركيز الحديد في الوسط البكتيري بعد اجراء اختبار (CAS) لعزلات البكتريا وهذه النتيجة جاءت متفقة مع (H.Siebner,2004).

الفعالية التثبيطية لبكتريا *Pseudomonas aeruginosa* ضد الفطريات الممرضة لنبات الذرة الصفراء:

اظهرت النتائج ان لبكتريا *P. aeruginosa* قدرة على تثبيط نمو الفطرين *Fusarium solani* و *Aspergillus niger* على وسط King B وهو من الاوساط الملائمة لانتاج السايدروفور وقد ظهرت قدرة البكتريا على منع نمو الفطرين خلال مدة الحضن لكل المكررات مقارنة بالمقارنة (اطباق مزروعة بالفطريات فقط) ، اذ كان معدل قطر النمو

للفطر *Fusarium solani* 12 ملمتر في حين كان قطر النمو للفطر *Aspergillus niger* 20 ملمتر على الوسط King B .

اظهرت النتائج ان بكتريا السيدومونس اقل تثبيط للفطرين اعلاه على الوسط PDA الذي يعد من الاوساط الطبيعية لتنمية الفطريات ، وقد تمكن الفطرين من النمو بقطر اكبر مماهو عليه على الوسط King B ، اذ بلغ قطر النمو للفطر *Fusarium solani* 20 ملمتر و 38 ملمتر للفطر *Aspergillus niger* في معاملة المقارنة جدول (1) ، وهذا يتفق مع ما ذكره (العامري،2003). ان عملية التثبيط تشمل انتاج بعض مضادات الحياة او قدرتها على الاستحواذ على مصادر الحديد في بيئة الاحياء المجهرية مما يؤدي الى منع وصول الفطر الى مصادر الحديد والمغذيات الاخرى في حالة تواجده قرب هذا الجنس البكتيري والذي يؤدي الى تثبيط نموه ومن ثم موته.

جدول (1). تأثير بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* على اقطار نمو الفطرين *Fusarium solani* و *Aspergillus niger* بالملمتر النامية على وسط King B و PDA .

معدل قطر نمو الفطر/ملمتر *Aspergillus niger*		معدل قطر نموالفطر/ملمتر *Fusarium solani*		الفطر
PDA	King B	PDA	King B	الوسط الزرعي / العزلة البكتيرية
5	3	4	3	AB1
6	3	6	4	AB2
6	4	7	3	AB3
4	2	3	2	AB4
5	4	6	3	AB5
35	20	20	12	المقارنة

لوحظ ان العزلة البكتيرية AB4 اعطت افضل فاعلية في تثبيط نمو الفطرين وتمكنت من ايقاف نمو الفطرين بصورة واضحة على الاوساط المستعملة .

تأثير العزلة البكتيرية *Pseudomonas aeruginosa* على نسبة انبات بذور نبات الذرة:

اظهرت النتائج قدرة العزلة البكتيرية السيدومونس ايروجينوزا على وقاية بذور نبات الذرة (خمسة بذور في الطبق) ومنع اصابتها بالفطرين اذ تمكنت العزلة البكتيرية المحافظة على البذور خلال مدة التجربة من تأثير الفطرين الذي ادى الى نمو البذور في الاطباق التي تحتوي على البكتريا والفطريات اذ كان نمو البذور مشابهاً للبذور النامية في اطباق السيطرة غير المعاملة بالفطر الجدول (2). في حين كانت نسبة الانبات اقل للبذور نفسها في المعاملة التي اضيف فيها الفطرين والسبب في ذلك امتلاك العزلة البكتيرية *Pseudomonas aeruginosa* القابلية على انتاج العديد من المركبات ومن ضمنها المركبات الخالية للحديد

Siderophores او انتاج مواد ايضية ثانوية ومنها مضادات الحياة ومضادات الفطريات التي تؤثر على نمو وبقاء الفطريات الموجودة بالقرب منها وانعكاس ذلك على الحفاظ على النباتات من تأثير ضرر الفطريات.

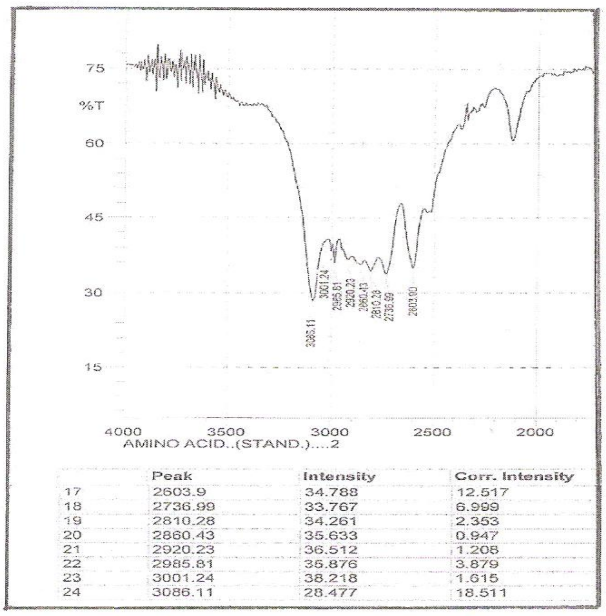
جدول (2). تأثير العزلة البكتيرية السيدومونس AB4 على انبات بذور نبات الذرة عند وجود الفطريات وعدم وجودها .

البكتريا	الفطر	نسبة الانبات لمدة الحضن %			
		اليوم الرابع	اليوم السادس	اليوم الثامن	اليوم العاشر
AB4	-	80	80	60	60
-	*F. solani*	60	60	60	60
	A. niger	60	40	40	40
AB4	*F. solani*	80	80	60	60
	A. niger	60	40	40	40
المقارنة		80	80	80	80

الكشف عن بعض الحوامض الامينية المتوافرة في انموذج السايدروفور:

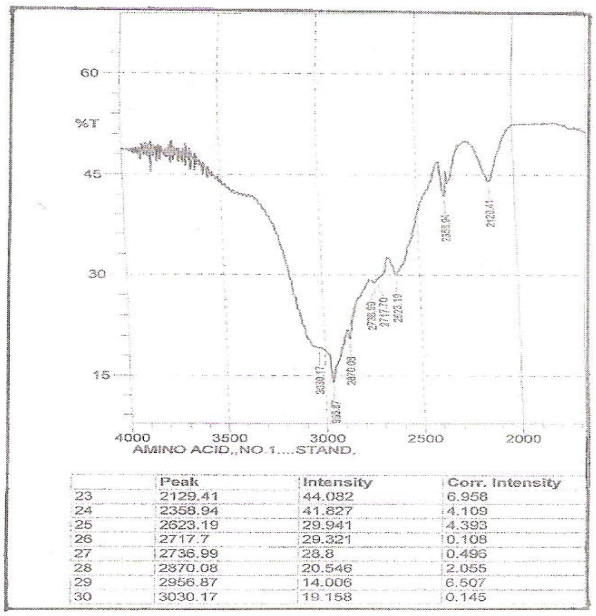
استخدمت تقنية الاشعة تحت الحمراء Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) في الكشف النوعي للمنتجات الايضية البكتيرية وكما ورد في دراسة (Oberreuter,et.al.2002) و (البكري، 2005) ، وذلك من خلال تفسير الاختلافات في قمم الامتصاص للاطوال الموجية للاشعة تحت الحمراء مابين العينة قيد الدراسة وعينة المادة القياسية للمادة المراد الكشف عنها. ان آلية الاشعة تحت الحمراء تعمل بالاطوال الموجية من (400-4000) سم $^{-1}$. وقد حددت الدراسة الحالية منطقة الاطوال الموجية (2000-4000) سم $^{-1}$ التي تتضمن الاطوال الموجية للاواصر الامينية N-H الاحادية والثنائية والثلاثية التي تتواجد عادة في المركبات الحياتية (Silverstein,et.al.1981).استناداً لما تقدم بينت نتائج فحص انموذج السايدروفور بجهاز (FTIR) قيم الاطوال الموجية المتحسس بها (2129.63 – 3086.11) سم$^{-1}$ حسب الشكل (1) المجدول حاسوبياً ، في حين كانت نتائج فحص العينات القياسية للاحماض الامينية كقيم للاطوال الموجية التي تراوحت (2129.41 – 3030.17) سم$^{-1}$ العائدة الى الحامض الاميني الليوسين و (2603.9 – 3086.11) سم $^{-1}$ العائدة الى الحامض الاميني الالاينين و (2362.8 – 3169.04) سم$^{-1}$ العائدة الى الحامض الاميني الثريونين .

اظهرت نتائج مقارنة الاطوال الموجية للمواد القياسية (الاحماض الامينية) مع الاطوال الموجية الظاهرة لانموذج السايدروفور ، ظهور تطابق في الاطوال الموجية (2129.63 ، 3086.11 و 2362.8) سم$^{-1}$ العائدة الى الاحماض الامينية الليوسين ، الالانين ، الثريونين على التوالي مع الاطوال الموجية الظاهرة في انموذج السايدروفور والمبينة بأرقام البيكات (Peaks) في الجدول الملحق مع منحنى الاشعة تحت الحمراء وهي 20 ، 21 ، 23 . ويعتقد ان سبب التباين البسيط في قيمة الطول الموجي للحامض الاميني الليوسين في انموذج السايدروفور مقارنة مع قيمة الطول الموجي للمادة القياسية للحامض ، قد يعود الى الاختلاف في التركيز وتداخل بعض مكونات مادة السايدروفور



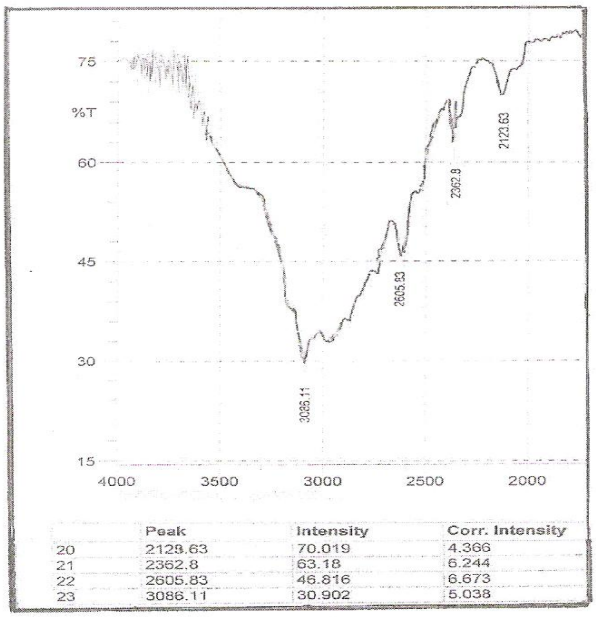
	Peak	Intensity	Corr. Intensity
17	2603.9	34.788	12.517
18	2736.99	33.767	6.999
19	2810.28	34.261	2.353
20	2860.43	35.633	0.947
21	2920.23	36.512	1.208
22	2985.81	36.876	3.679
23	3001.24	38.218	1.615
24	3086.11	28.477	18.511

2



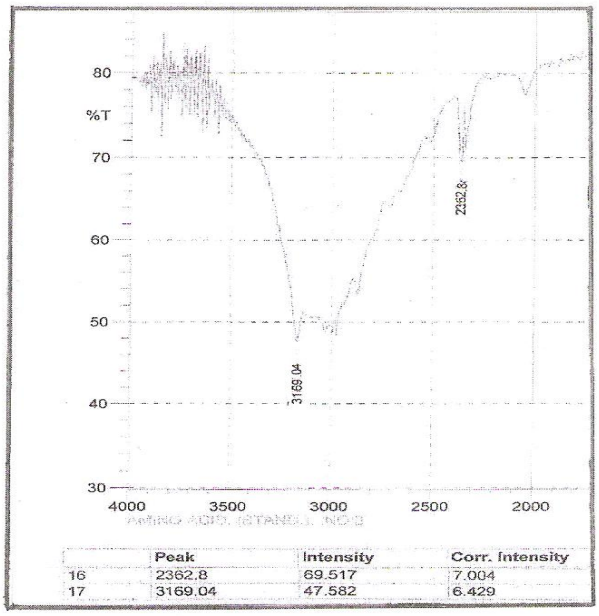
	Peak	Intensity	Corr. Intensity
23	2129.41	44.082	6.958
24	2358.94	41.827	4.109
25	2623.19	29.941	4.393
26	2717.7	29.321	0.108
27	2736.99	28.8	0.496
28	2870.08	20.546	2.055
29	2956.87	14.006	6.507
30	3030.17	19.158	0.145

1



	Peak	Intensity	Corr. Intensity
20	2128.63	70.019	4.366
21	2362.8	63.18	6.244
22	2605.83	46.816	6.673
23	3086.11	30.902	5.038

4



	Peak	Intensity	Corr. Intensity
16	2362.8	69.517	7.004
17	3169.04	47.582	6.429

3

1

شكل ( ) 1 ، 2 ، 3 منحنيات الـ FTIR للحوامض الامينية القياسية
(الليوسين ، الالانين ، الثريونين) على التوالي
4 : منحنيات الـ FTIR لانموذج السايدروفور المستخلص

المصادر:

1. البكري ، صالح عبدالرضا الصالح.(2005)علاقة نوع وكم معدن الطين في اقتران بكتريا Bacillus brevis وانتاجها للمضاد الحياتي (Gramicidin (s. اطروحة دكتوراه،كلية الزراعة جامعة بغداد. العراق.
2. الراشدي ، راضي كاظم ،(1987). احياء التربة المجهرية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة البصرة ، العراق .
3. العامري ، محمد عبدالله.(2003). عزل وتشخيص وتقييم كفاءة البكتريا Pseudomonas putida كأحد عوامل ضد بعض الفطريات المقاومة الحيوية المرضية. اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة الانبار ، العراق.
4. Agrios , G.N.,(1988). Plant Patthology , 3rd edition , Academic Press , San Diego , California , U.S.A., (P.P. 803).
5. Demange , P. ; Wendenbaum , S. ; Bateman , A. ; Dell A. ; Abdallah , M.A.,(1987). Bacterial Siderophores : Structure and physiochemical properties of pyoverdines and related compounds. In Winklemann, G. ; Van der Helm, D. ; Neilands , J.B. (Editors). Iron Transport in Microbes , Plants and Animals. Weinheim , Germany . (P.P. 167-187).
6. Holt , J.G. ; Krieg , N.R. ; Staley , J.T.; and Williams , S.T.,(1994). Bergey's manual of Determinative Baeriologcty. 9th edition , Williams and Silkins , Baltimore , U.S.A.
7. Leong , S.A. ; and Expert , D. ,(1989). Siderophores in plant pathogen interactions. In Kosuge , T. and Nester , E.W. (Edittors). Plant – Microbe interactions : Molecular and genetic perspectives . Volume 3. McGraw-Hill Company U.S.A. (PP. 62-83).
8. Neha Dev and A.Y.Dawande,(2010). Biocontrol of soil borne plant Pathogen Rhiozoctonia solani using Trichoderma spp. And Pseudomonas florescens.J.Biotech. Res.1:39-44.
9. Neilands , J.B.,(1974). Iron and it role in microbial physiology. In : Neilands , J.B. (Editor) : Microbial Iron Metabolism , academic Press , New York . (P.P. 4-34). (Cited from Leong and Expert , 1989).
10. Oberreuter , H. ; Seiler , H. and Scheer , S.,(2002). Identification of Coryneform bacteria and related taxa by fourier transform infrared (FT-IR) spectroscopy. Int. J. Systematic and Evolutionary Microbiology . Vol. 52, 91-100.
11. Shenker , M., Y. Hadar , and Y. Chen,(1995). Arapid method for accurate determination of colorless Siderophores and Synthetic chelates. Soil Sci. Soc. Am. J. 59 : 1612-1618.
12. Siebner – Freibach , Y. Hadar and Y. Chen,(2004). Interaction of Iron Chelating Agents with Clay Minerals. Soil Sci. Soc. Am. J. 68 : 470-480.
13. Silverstein Bassler, G.C. and Morrill,T.C.,(1981). Spectrophotometric identification of organic compounds. 4th ed., John Wiley and Sons , New York , 442 pp.
14. Wiese , M. V. (1987) .Compendium of wheat diseases, American phytopathological society , 124-135 .

Using *Pseudomonas aeruginosa* bacteria to effect in growth and activity of some *Zea mays.L* plant fungi .

Kareem Ubaid Hasan
Dept. Soil and Water Res. , College of Agric. , Univ. of Baghdad

Abstract:

Five isolates from *Pseudomobnas aeruginosa* bacteria , isolated from 20 soil samples collected from agriculture college Baghdad university. Ability of these isolates examined in biological control *Fusarium solani* and *Aspergillus niger* disease fungi on seeds *Zea mays* L. The isolate (AB4) inhibited the growth of fungi and superiority in its antifungal efficiency was 2,3 mm and 2,4 mm on king-B ,PDA medium respectivly compared with other isolates and control 12,20 mm and 20, 35 mm . studyed the effect of these bacterial isolates on the germination of *Zea mays* L. seeds in the presence and absence of fungi. The results showed inoculated seeds by *P. aeruginosa* isolate caused increase germination 80% in the fourth day and 60% in the tenth dayfrom incubation time compared with other isolates, and reduced the effect of fungi. Siderophore that prodused from isolates extracted and its amino acids consist of : Lyosine , Alanine and Theronine , this amino acids diagnoses by (FT-IR) technique .