أختبار كفاءة عزلة من البكتريا *Bacillus subtilis* ومستخلصها مقارنة بالمبيد الكيميائي Bupirimate في مقاومة مرض البياض الدقيقي على نبات الخيار المتسبب عن الفطر *Sphaerotheca fuliginea* تحت ظروف البيت الزجاجي

سناء غالي جبر
كلية الزراعة/ جامعة الكوفة

الخلاصة

تضمنت الدراسة اجراء تقييم لكفاءة عزلة من البكتريا *Bacillus subtilis* ومستخلصها في السيطرة على مرض البياض الدقيقي على نباتات الخيار المتسبب عن الفطر *Sphaerotheca fuliginea* تحت ظروف البيت الزجاجي اذ اظهرت نتائج التجربة انخفاض معنوي في النسبة المئوية للأصابة بمرض البياض الدقيقي في النباتات المصابة بالفطر الممرض والمعاملة بمستخلص البكتريا اذ انخفضت الى 0.6% ، وبالمرتبة الثانية جاءت معاملة عالق البكتريا والمبيد الكيمائيBupirimate البالغتان 10% و 13% على التوالي وبتفوق معنوي لكل منهما على معاملة المقارنة (الماء المقطر) اذ بلغت 87 % لكنهما لم تختلفان بينهما معنويا.

كما تضمنت الدراسة اختبار تأثير تركيز المستخلص البكتيري في السيطرة على أصابة نباتات الخيار بالفطر *Sphaerotheca fuliginea* اذ انخفض معدل النسبة المئوية لمساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي معنويا الى 0. 0 و 0. 0 في التركيزين المستعملين في التجربة 1000 مايكروغم /مل و 10000 مايكروغم /مل على التوالي بينما ارتفع معنويا في معاملة المقارنة (التركيز0 مايكروغم/مل) الى 50.3%، وصل الوزن الطري للنبات الى (10.19 و12.56)غم/ نبات في النباتات المعاملة بالتركيزين(1000 و 10000) ملغم/مل على التوالي بتفوق معنوي لكل منهما على معاملة المقارنة (التركيز0 مايكروغم/مل)البالغة 47. 4 غم/ نبات

تم كذلك اختبار تأثير تكرار رش نباتات الخيار المصابة بالنمو الدقيقي للفطر *Sphaerotheca fuliginea* بمستخلص البكتريا كل(4،2، 6) يوم فأظهرت نتائج التجربة انخفاض معنوي في معدل النسبة المئوية لمساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي الى(0، 6. 1، 9. 3)% على التوالي من غير ان تختلف المعاملات بينها معنويا في حين ارتفع في النباتات التي رشت بالماء المقطر(معاملة مقارنة) كل يومين الى 3. 50 % اما الوزن الطري للنباتات التي رشت بمستخلص البكتريا بنفس المدد اعلاه فقط بلغ (14.2، 4. 13، 15.1)غم/نبات على التوالي اذ لم تختلف بينها معنويا اما في معاملة المقارنة فقط فقد انخفض معنويا الى 47. 4 غم/ نبات

المقدمة

يعد مرض البياض الدقيقي من أمراض النبات الواسعة الأنتشار في العالم اذ يصيب مدى واسع من العوائل النباتية لقدرت مسبباته الفطرية على التكيف لمديات واسعة من الظروف البيئية ومنها ظروف الجفاف وقلة المطر التي يتميز بها المناخ في العراق مما يؤدي الى التأثير على كمية الأنتاج التي تتناسب سلبيا مع شدة المرض وطول الفترة التي يتعرض لها النبات للأصابة (3،15 ،4 ؛ 12، 18، 26).

يعد محصول الخيار من المحاصيل المهمة في العراق التي تصاب بمرض البياض الدقيقي وهناك نوعان فطريان مسببان للمرض على محصول الخيار وهما *Sphaerotheca fuliginea* و *Erysiphe cichoracearum* ويذكر أن الفطر *Sphaerotheca fuliginea* هو المسبب الرئيسى للبياض الدقيقى فى معظم مناطق العالم وأكثر شراسة مرضية عن *E. cichoracearum*كما أنه يسود فى جو أكثر حرارة عن *E. cichoracearum* (27، 28، 17،5).

استعملت بعض الوسائل للسيطرة على هذا المرض مثل استعمال الأصناف المقاومة(6)، واستعملت المحاليل المائية الحاوية على انواع مختلفة من املاح الفوسفات والبوتاسيوم التي كانت تستعمل كمخصبات للأوراق بالأضافة الى دورها المضاد لمسببات البياض الدقيقي(14 ، 29)، في حين أن أضافة 2.3 مليمتر من السليكون الى المحلول المغذي ممكن أن يخفض معنويا الإصابة بالفطر *Sphaerotheca fuliginea* في نباتات الخيار النامية في المحلول المغذي، وكانت المبيدات هي الوسيلة الأكثر أستعمالا في هذا المجال ومنها مبيد البنليت من قبل Delp و Klopping (11) لأول مرة في السيطرة على مرض البياض الدقيقي عند أضافته للتربة أو تعفير البذور به، كما أستعمل مبيد البيوبرميت (نمرود) وهو مبيد جهازي في مكافحة هذا المرض وأعطى نتائج مشجعة في هذا المجال (19)، كما أستعمل مبيد كاراثين وأعطى نتائج جيدة في السيطرة

على الأصابة بهذا المرض (32، 24)، وقد أستعملت أملاح النحاس كمبيدات غير جهازيه بأسماء مختلفة منها Kocide® 2000 و Microcop وغيرها (37)، الأستعمال الواسع للمبيدات الكيميائية أدى إلى ظهور سلالات مقاومة لتلك المبيدات فضلا عن مخاطر تلك المبيدات على جميع الكائنات الأخرى وتأثيرها على صحة الإنسان والحيوان (1).

أمام المخاطر الناجمة عن أستعمال المبيدات أتجه الباحثين الى الاستفادة من الأحياء الدقيقة ذات القدرة على تثبيط فعل مسببات مرض البياض الدقيقي والمحافظة على الأنتاج فستخدم الفطر*Acremonium alternatum* (22) و الفطر *Cladosporium* sp.من قبل (25)أما الفطر*Tilletiopsis spp.* فقد أستعمل من قبل (16؛33) في حين أن Verhaar وHijwegen (34) أستعملا الفطر *Verticillium lecanii* و استعمل الفطر*Ampelomyces quisqualis* من قبل (13) كما أستعمل كل من الفطر *Verticillium lecanii*(المستعمل في اوربا كمبيد حيوي لكل من المن aphids والذباب الأبيض white flies) والفطر *Sporothrix rugulosa* في السيطرة على مرض البياض الدقيقي تحت ظروف البيت الزجاجي وأعطى الفطر *V. lecanii* حماية من المرض أفضل من الفطر *S. rugulosa* اذ تمكن من خفض الأصابة الى مستوى أدنى من 15% من مساحة الورقة المصابة عند أستعماله بعد أسبوع من تكشف المرض (35) كما أستعملت البكتريا*Bacillus subtilis* strains UMAF6614 and UMAF6639 بنجاح في السيطرة على مرض البياض الدقيقي المتسبب عن الفطر *Podosphaera fusca* على محصول الخيار(31).

تم اجراء هذا البحث بهدف اختبار كفاءة البكتريا *Bacillus subtilis* المعزولة في دراسة سابقة من تربة مزارع المنطقة الشمالية لمحافظة النجف ومستخلصها في السيطرة على مرض البياض الدقيقي المتسبب عن الفطر *Sphaerotheca fuliginea* على محصول الخيار واختبار تأثير رش نباتات الخيار المصابة بتراكيز مختلفة وبرشات متكررة ولمدد مختلفة من مستخلص نفس البكتريا في السيطرة على المرض المذكور اعلاه .

مواد وطرق العمل

تحضير لقاح بكتريا *Bacillus subtilis*.

نميت البكتريا في وسط .P.S.B(وسط البطاطا والسكروز السائل) (2) وذلك بعد تعقيمه في جهاز الموصدة في درجة حرارة (121) مْ وضغط (1 5) باوند/أنج^2 لمدة(20) دقيقة. لقح كل دورق بخمس مستعمرات من البكتريا المعزولة من دراسة سابقة❁ وحضنت بدرجة حرارة(27 ±1) مْ لمدة (48) ساعة ثم حفظت في الثلاجة مع تجديد اللقاح كل سبعة ايام 22 (21).

تحضير مستخلص البكتريا *B. subtilis*

تم تنمية البكتريا *Bacillus subtili* في دورق مخروطي سعة (1) لتر حاوي على dextrose بنسبة(1 %)، peptone(1%) ، yeast extract (5. 0%) ، Nacl (3. 0%)، KH_2PO (1. 0%)، $MgSO_4$ (05. 0%)، ثم وضع الدورق في حمام مائي هزاز بـ (150 rpm) ودرجة حرارة(27 ±2) مْ لمدة (7) أيام ، تم نبذ وسط التخمر الناتج في جهاز الطرد المركزي بـ (13200g) لغرض ازالة الخلايا البكتيرية ،بعد ذلك تم ترسيب مستخلص البكتريا الحاوي على المضادات الحياتية المفرزة بواسطة تعديل الـpH الى 2 باستعمالHCL بعيارية (1N) ، المادة الناتجة تم نبذها مرة اخرى في جهاز الطرد المركزي بـ (13200g) ، حفظ المستخلص الناتج في دورق زجاجي بدرجة حرارة (2 مْ) (9).

اولا: تقييم كفاءة البكتريا *B. subtilis* ومستخلصها في السيطرة على مرض البياض الدقيقي :

تم أجراء تقييم لكفاءة البكتريا *B. subtilis* وذلك بتجهيز 25 اصيص بقطر 30 سم ملئت بتربة مزيجية (غير معقمة) ثم زرعت بذور الخيار صنف Beit alpha (حساس لمرض البياض الدقيقي) وبمعدل ثلاث بذور لكل سنداتة ثم سقيت بالماء ووزعت الى خمسة مجاميع كل مجموعة تضم خمسة سنادين وفصلت المجاميع عن بعضها البعض بواسطة حواجز من النايلون (بولي أثلين) لغرض تجنب حصول تداخل بين المعاملات عند الرش بالمعاملات البكتيرية والمبيد الكيمياوي ثم وضعت مع كل خمسة اصص(مجموعة) اصيصان حاوية على نباتات خيار صنف Beitalpha الحساس للأصابة مزروعة مسبقا ومصابة بالفطر *Sphaerotheca fuliginea* (مشخص على أساس تكوينه للأجسام الثمرية) لضمان حدوث الأصابة .

عند ظهور أول أعراض الأصابة لمرض البياض الدقيقي تم معاملة نباتات المجاميع الخمسة من السنادين كالتالي:

1- **معاملة عالق البكتريا *B. subtilis*** : تم رش المجموعة الأولى من السنادين بعالق البكتريا باستعمال الـ sprayed bottle وبكثافة 2.65 x 10^8وحدة تكوين مستعمرة / مل.

2- معاملة مستخلص البكتريا *B. subtilis* :رشت المجموعة الثانية من السنادين بـمستخلص البكتريا بنسبة 5000 مايكروغم/مل باستعمال الـsprayed bottle (9).

3- معاملة المبيد الكيمياوي(Bupirimate (Nimrod (معاملة مقارنة 1) : حضر محلول المبيد وذلك بأضافة (1) مل من المبيد في (1) لتر من الماء ورشت نباتات المجموعة الرابعة بنسبة (1مل/ لتر) باستعمال الـsprayed bottle .

❁ بحث مقبول للنشر في مجلة القادسية /العلوم الصرفة –رقم كتاب قبول النشر 362ع/28 في 2009/1/14

4- **معاملة الماء المقطر(معاملة مقارنة 2):** رشت نباتات المجموعة الخامسة بالماء المقطر فقط باستعمال الـ sprayed bottle .

تم تقييم حالة النباتات المصابة بعد 13 يوما بحساب نسبة الأصابة حسب المعادلة التالية والمتبعة من قبل(23) على أوراق وسيقان النباتات المصابة.

$$\text{نسبة الأصابة} = \frac{\text{معدل عدد الجروح في نباتات المعاملة}}{\text{معدل عدد الجروح في نباتات معاملة المقارنة}} \times 100$$

ثانيا: اختبار تأثير تركيز مستخلص البكتريا *B. subtilis* في السيطرة مرض البياض الدقيقي على نباتات الخيار:

تم تجهيز9 سندانة بقطر 30 سم ملئت بتربة مزيجية (غير معقمة) ثم زرعت ببذور الخيار صنف Beit alpha بنفس الطريقة المتبعة في اولا، عند ظهور أول أعراض الأصابة لمرض البياض الدقيقي تم رش نباتات المجاميع الثلاثة من السنادين كالتالي:

1- **التركيز الأول:** تم رش نباتات المجموعة الأولى بالمستخلص البكتيري بواسطة الـ sprayed bottle بمعدل 1000 مايكروغم /مل.
2- **التركيز الثاني:** تم رش نباتات المجموعة الثانية بالمستخلص البكتيري بواسطة الـ sprayed bottle بمعدل 10000 مايكروغم /مل .
3- **التركيز الثالث(معاملة مقارنة):** تم رش نباتات المجموعة الثالثة بواسطة الـsprayed bottle بالماء المقطر فقط (التركيز0 مايكروغم) /مل .

بعد مرور عشرين يوما من رش النباتات بالمعاملات اعلاه تم حساب الوزن الطري للنباتات المعاملة كما تم حساب النسبة المئوية لمساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي حسب المعادلة التالية والمتبعة من قبل (23):

$$\text{النسبة المئوية لمساحة الورقة المغطاة بالنموالدقيقي} = \frac{\text{معدل مساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي في نباتات المعاملة}}{\text{معدل مساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي في نباتات معاملة المقارنة}} \times 100$$

ثالثا: اختبار تأثير تكرار رش نباتات الخيار المصابة بمرض البياض الدقيقي بمستخلص البكتريا *B. subtilis* في السيطرة على مرض البياض الدقيقي:

تم تجهيز 12 سندانة بقطر 30 سم ملئت بتربة مزيجية (غير معقمة) ثم زرعت ببذور الخيار صنف Beit alpha بنفس الطريقة المتبعة في اولا، عند ظهور أول أعراض الأصابة لمرض البياض الدقيقي تم رش نباتات المجاميع الأربعة من السنادين كالتالي:

1- **الرشة المتكررة الأولى** : تم رش النباتات بمعدل 5000 مايكروغم/مل من مستخلص البكتريا بواسطة الـ sprayed bottleكل يومين.
2- **الرشة المتكررة الثانية :** تم رش النباتات بمعدل 5000 مايكروغم/مل من مستخلص البكتريا بواسطة الـ sprayed bottle كل اربعة أيام.
3- **الرشة المتكررة الثالثة:** تم رش النباتات بمعدل 5000 مايكروغم/مل من مستخلص البكتريا بواسطة الـ sprayed bottle كل ستة أيام.
4- **الرشة المتكررة الرابعة (معاملة مقارنة):** تم رش النباتات بالماء المقطر فقط بواسطة الـsprayed bottle كل يومين.

بعد مرور عشرين يوما من رش النباتات بمستخلص البكتريا تم حساب الوزن الطري للنباتات المعاملة ومعدل النسبة المئوية لمساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي (كما ذكر في الفقرة ثانيا).

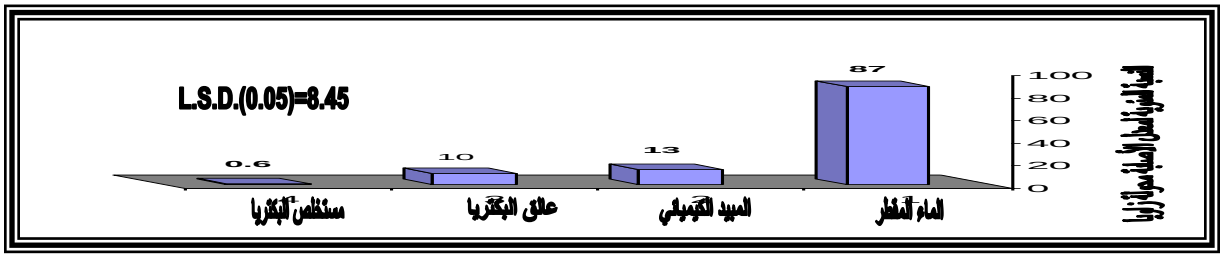
التحليل الاحصائي :

حللت جميع التجارب بحسب التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) بكونها تجارب وحيدة العامل وتمت مقارنة المتوسطات بحسب اختبار اقل فرق معنوي وعلى مستوى احتمال (5 %).

النتائج والمناقشة

اولا: تقييم كفاءة البكتريا *B. subtilis* ومستخلصها في السيطرة على مرض البياض الدقيقي :

أظهرت نتائج التجربة انخفاض معنوي في معدل النسبة المئوية للأصابة بمرض البياض الدقيقي في نباتات الخيار التي رشت بمستخلص عزلة البكتريا *B. subtilis* اذ انخفضت الى 0.6% ، وبالمرتبة الثانية جاءت معاملة عالق عزلة البكتريا *B. subtilis* والمبيد الكيمائيBupirimate البالغتان 10% و 13% على التوالي وبانخفاض معنوي على معاملة المقارنة (الماء المقطر) البالغة 87 % ،شكل (1).



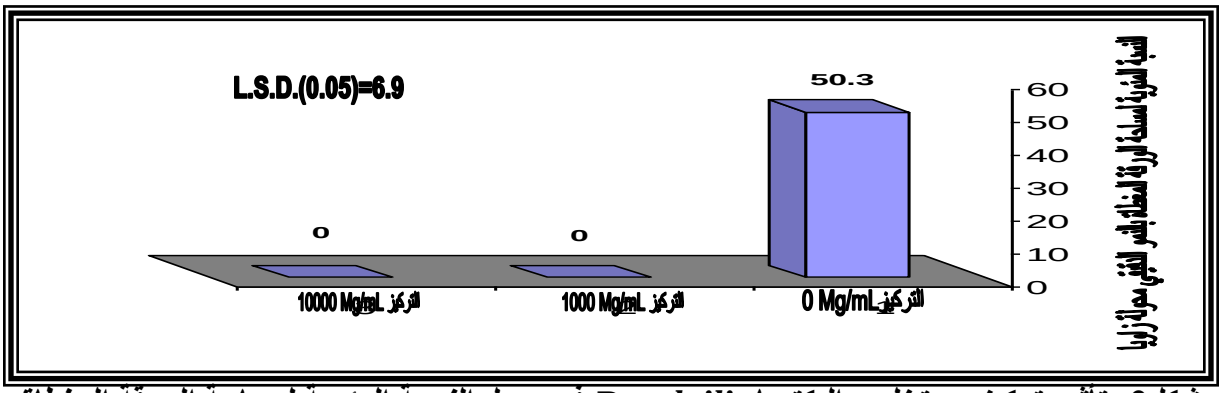
شكل1: تأثير رش عالق عزلة البكتريا *B. subtilis* ومستخلصها في نسبة الأصابة بالفطر *Sphaerotheca fuliginea* المسبب لمرض البياض الدقيقي على محصول الخيار تحت ظروف البيت الزجاجي بعد مرور 13 يوما من رش النباتات بالمعاملات المختلفة.

انخفاض النسبة المئوية للأصابة بمرض البياض الدقيقي في نباتات المعاملة بمستخلص البكتريا *B. subtilis* معنويا عن باقي المعاملات ربما يعود الى احتواء المستخلص على المضادات الحياتية الببتيدية مثل iturin، fengycin (bacillomycin)، surfacti التي تثبيط تجرثم الفطريات المرضية وليس الى فعالية الخلايا البكتيرية بحد ذاتها اذ ذكر (31) ان لمستخلص البكتريا *B .subtilis* strains, UMAF6614 and UMAF6639 القدرة على تخفيض نسبة الأصابة بالفطر *Podosphaera fusca* على نباتات الخيار المصابة به بسبب احتواء المستخلص على المضادات الحياتية الببتيدية التي تؤدي الى خفض نسبة تجرثم كونيديات الفطر من خلال قابلية تلك المضادات على تحطيم الغشاء الخلوي وانسياب مادة السايتوبلازم، في حين ان تفوق معاملة البكتريا معنويا على معاملة المقارنة عائد لقدرة البكتريا على افراز المضادات الحياتية الببتيدية السابق ذكرها والمضادة للمسببات المرضية ومنها فطريات البياض الدقيقي وغيرها والنتائج التي تم الحصول عليه مشابهة لما ذكره (30) اذ نجحت اربعة عزلات من بكتريا *B. subtilis* المعزولة من تربة الـrhizospher ومن النباتات المصابة بالبياض الدقيقي في تخفيض نسبة الأصابة الى حوالي 20%.

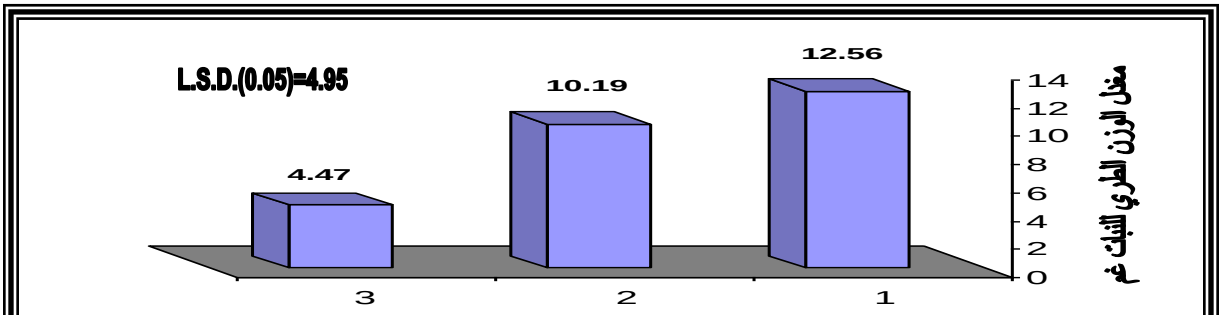
ثانيا: اختبار تأثير تركيز مستخلص البكتريا *B. subtilis* في السيطرة على مرض البياض الدقيقي:

بينت النتائج انخفاض معنوي في معدل النسبة المئوية لمساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي المتسبب عن الفطر *Sphaerotheca fuliginea* للتركيزين 1000 مايكروغم/مل و 10000 مايكروغم /مل اذ انخفضت كل منهما الى 0. 0 و 0. 0 على التوالي بينما ارتفعت في التركيز0 مايكروغم/مل (معاملة المقارنة) الى 50.3% شكل (2)

الوزن الطري للنبات وصل الى (19. 10 و12.56)غم/ نبات في النباتات المعاملة بالتركيزين(1000 و 10000) مايكروغم /مل على التوالي بتفوق معنوي لكل منهما على معاملة المقارنة (التركيز0 مايكروغم /مل) البالغة 47. 4 غم/ نبات شكل(3).



شكل2: تأثير تركيز مستخلص البكتريا *B. subtilis* في معدل النسبة المئوية لمساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي المتسبب عن الفطر *Sphaerotheca fuliginea* على محصول الخيار تحت ظروف البيت الزجاجي بعد مرور عشرين يوما من رش النباتات بتراكيز المستخلص المختلفة.

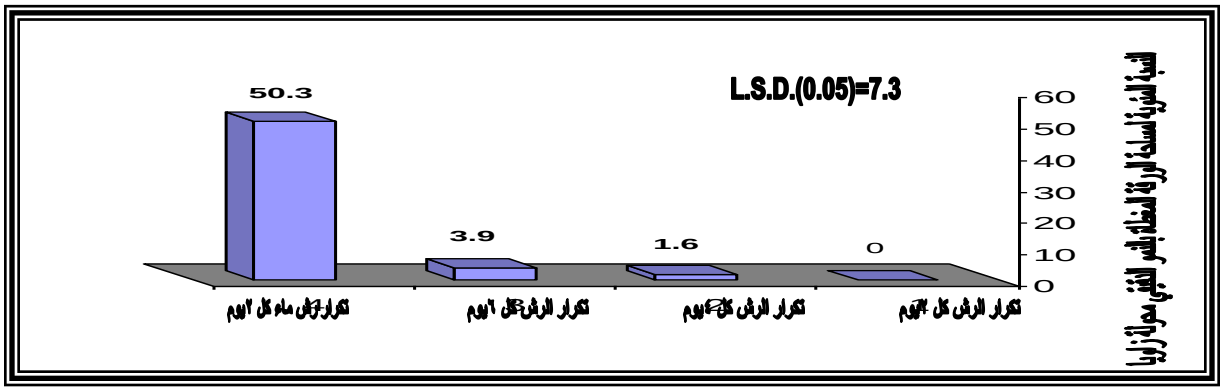


التركيز ١٠٠٠٠ مايكروغرام/مل التركيز ١٠٠٠ مايكروغرام/مل التركيز ١٠ مايكروغرام/مل

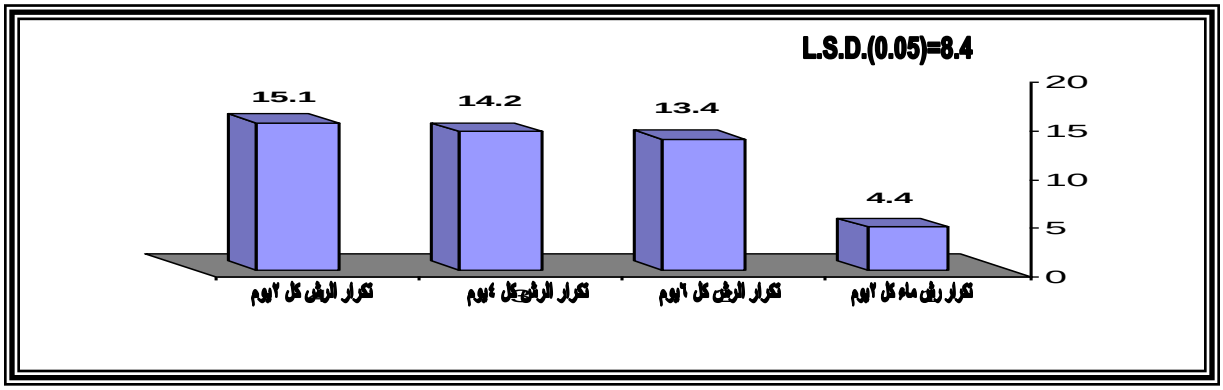
شكل3: تأثير تركيز مستخلص البكتريا *B. subtilis* في معدل الوزن الطري لنباتات الخيار المصابة بالفطر *Sphaerotheca fuliginea* المسبب لمرض البياض الدقيقي تحت ظروف البيت الزجاجي بعد مرور عشرين يوما من رش النباتات بتراكيز المستخلص المختلفة.

ثالثا: اختبار تأثير تكرار رش نباتات الخيار المصابة بمرض البياض الدقيقي بمستخلص البكتريا *B.subtilis* في السيطرة مرض البياض الدقيقي:

ادى رش نباتات الخيار بمستخلص عزلة البكتريا *B. subtilis* كل(4،2، 6) يوم الى خفض معدل النسبة المئوية لمساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي الى(0، 1.6، 3.9)% على التوالي بينما ارتفع معنويا في معاملة المقارنة البالغة 3. 50 % شكل (4) ، اما الوزن الطري للنباتات فقد بلغ (13.4 ، 14.2 ،15.1)غم/نبات في النباتات التي رشت بمستخلص البكتريا كل(4،2، 6) يوم على التوالي بتفوق معنوي على الوزن الطري للنباتات في معاملة المقارنة والبالغة 47. 4 غم/ نبات شكل(5)



شكل 4: تأثير تكرار الرش بمستخلص البكتريا *B. subtilis* في معدل النسبة المئوية لمساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي المتسبب عن الفطر *Sphaerotheca fuliginea* على محصول الخيار تحت ظروف البيت الزجاجي بعد مرور عشرين يوما من الرشة الأولى بالمستخلص البكتيري.



شكل5: تأثير تكرار الرش بمستخلص البكتريا *B. subtilis* في معدل الوزن الطري لنباتات الخيار المصابة بالفطر *Sphaerotheca fuliginea* المسبب لمرض البياض الدقيقي تحت ظروف البيت الزجاجي بعد مرور عشرين يوما من الرشة الأولى بالمستخلص البكتيري.

تميز المستخلص البكتيري معنويا في خفض معدل النسبة المئوية لمساحة الورقة المغطاة بالنمو الدقيقي في نباتات الخيار المصابة بالفطر *Sphaerotheca fuliginea* المسبب لمرض البياض الدقيقي تحت ظروف البيت الزجاجي عند استخدامه بتراكيز ورشات مختلفة مشابه لما ذكره (7 ،8) في نجاح مستخلص البكتريا *Bacillus subtilis* في السيطرة على الفطريات المرضية *Uromyces appendiculatus* و *Hemileia vastatrix* على محصول الخيار كما تم ملاحظة امكانية السيطرة على عدد من الفطريات التي تصيب كل من الرز والحنطة وفول الصويا (20)، وذلك يدل على امكانية المستخلصات الأيضية للبكتريا في السيطرة على العديد من المسببات المرضية الفطرية مما يشجع على استخدام تلك المستخلصات في السيطرة على المسببات المرضية المختلفة وعلى مختلف المحاصيل.

المصادر

1. **الزبيدي،** حمزة كاظم (1992). المقاومة الحيوية للآفات الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل . 440 صفحة .
2. **الجميلي،** سامي عبد الرضا علي . (1996) . المقاومة المتكاملة ضد الاصابة بالفطر Aspergillus flavus والتلوث بالسم افلاتوكسين (B1) في حاصل فستق الحقل (. Arachis hypogea L) . رسالة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد . (87) صفحة .
3. **مصطفى،** فاضل حسين.1969. مرض البياض الدقيقي على القرعيات .مجلة الزراعة العراقية. وزارة الزراعة. مجلد 23، صفحة 3-4.
4. **مطلوب،** عدنان ناصر، عز الدين سلطان، كريم صالح عبدول . 1989.انتاج الخضراوات. مطبعة جامعة الموصل.337 صفحة.
5. **Askary,** H., Benhamou, N., Brodeur,J.(1997). Ultrastructural and cytochemical investigation of the antagonistic effect of Verticillium lecann on Cucumber powdery mildew.Phytopathology 87:359-368.
6. **BOITEUX,** L.S.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. & PESSOA, H.B.S.V.(1995). Phenotypic expression of quantitative and qualitative components of partial resistance to powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea* race 1) in melon (*Cucumis melo*) germplasm. *Plant Breeding*, Berlin, 114:185-187.
7. **BETTIOL,** W.; BRANDÃO, M.S.B. & SAITO, M.L.(1992.) Controle da ferrugem do feijoeiro com extratos e células formu-ladas de *Bacillus subtilis. SummaPhytopatholo gica,* Jaguariúna, **18:**153-159.
8. **BETTIOL,** W.; SAITO, M.L. & BRANDÃO, M.S.B.(1994).Controle da ferrugem do cafeeiro com produtos à base de *Bacillus subtilis. Summa Phytopathologica,* Jaguariúna, **20:**119-122
9. **BETTIOL,** Wagner, Angelo Garibaldi and Quirico migheli.(1997). *Bacillus subtilis* for the Controle of Powdery mildew on Cucumber and Zucchini souash. Bragantia.vol.56 n.2.
10. **BETTIOL.** W. & VARZEA, V.M.P.(1992) . Controle biológico da ferrugem (*Hemileia vastatrix*) do cafeeiro com *Bacillus subtilis* em condições controladas. *Fitopatologia Brasileira,* Brasilia, **17**:91-95,
11. **Delp**, G.J.and H.L.Klopping.(1968). Performance attributes of anew fungicide and ovicid.candidate plant. Dis. Reptr. , 52-99.
12. **Dik,** A., Albajes, R. (1999). Principles of epidemiology, population biology, damage relationships and integrated control of diseases and pests. *In* Albajes R, L Gullino, J van Lenteren, Y Elad, ed, Integrated pest and disease management in greenhouse crops. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp 69-81.
13. **FALK,** S.P.; GADOURY, D.M.; PEARSON, R.C. & SCEM, R.C. (1995). Partial control of grape powdery mildew by the mycoparasite *Ampelomyces quisqualis. Plant Disease,* St. Paul, 79:483-490.
14. **GARIBALDI,** A.; ALOI, C. & MINUTO, A.(1994). Osservazioni sull'attività di prodotti fosfatici nei riguardi di *Erysiphe* sp. su pomodoro in coltura protetta. *Atti Giornate Fitopatologiche,* Bologna, 3:245-250.

15. **Gay,** J.L., Martin, M., Ball, E.(1985). The Impermeability of Powdery Mildew Conidia and Their Germination in Arid Environments. Plant Pathology 34: 353-362.
16. **HIJWEGEN,** T.(1992). Biological control of cucumber powdery mildew with *Tilletiopsis minor* under greenhouse conditions. *Netherlands Journal of Plant Pathology,* Wageningen, 98:221-225.
17. **Jahn.** M, HM Munger, JD McCreight .(2002). Breeding Cucurbit Crops for Powdery Mildew Resistance. *In* Bélanger R, WR Bushnell, AJ Dik, TLW Carver, ed, The Powdery Mildews. A Comprehensive Treatise. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, pp 239-248.
18. **Jarvis**. W., Gubler, W.G. Grove. G.G.(2002). Epidemiology of powdery mildews in agricultural ecosystems. *In* Belanger R, WR Bushnell, AJ Dik, TLW Carver, ed, The Powdery Mildews. A Comprenhensive Treatise. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, pp 169-199.1.
19. **Karam,** A.M.;M.T. Abol wafa and A.Samia.(1976). Chemical control of Powdery mildew of Summar Squash. Egypt. J. Phytopath., 8:65-67.
20. **LAZZARETTI,** E. & BETTIOL, W. Tratamento de sementes de arroz, trigo, feijم٥ e soja com produto formulado à base de células e de metabĺitos de *Bacillus subtilis. Scientia Agricola,* Piracicaba (in press).
21. **Leben,** S.D; Wadi, J.A. and Easton, G.D.(1987). Effects of *Pseudomonas fluorescens* on potato plant growth and control of *Verticillium dahliae*. Phytopathology 77: 1592 – 1595 .
22. **MALATHRAKIS,** N.E. (1985).The fungus *Acremonium alternatum* Linc. Fr., a hyperparasite of the cucurbits powdery mildew pathogen *Sphaerotheca fuliginea. Zeitschrift fur Pflanzenkankheiten und Pflanzenschutz,* Stuttgart, 92:509-515.
23. **Marco,**S., Ziu,O.and Cohen ,R.(1994).Suppression of Powdery mildew in Squash by application of whitewash clay and antitranspirant material.Phtoparasitica,Bet Dagan, 22:19-29.
24. **Menzies**, J.G., Ehret D.L., Glass, A.D.M., Helmer, T., Koch, C., Seywerd, F. 1991. Effects of Soluble Silicon on the Parasitic Fitness of *Sphaerotheca fuliginea* on *Cucumis sativus*. Phytopathology 81**:** 84-88.
25. **MINUTO,** G.; GARIBALDI, A. & GULLINO, M.L. 1991. Antagonistic activity of some microorganisms against powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) of zucchini: preliminary results. *Bulletin OILB/SROP,* Alassio, 14:181-186.
26. **Mossler**, M.A., Nesheim, O.N. 2005. Florida Crop/Pest Management Profile: Squash. Electronic Data Information Source of UF/IFAS Extension (EDIS). CIR 1265. February, 3, 2005.
27. **Parry,** D. (1990) . Plant Pathology in Agriculture. Cambridge University Press . New York .
28. **Reuveni,** M., Agapov, V., and Reuveni, R.(1996). Controlling powdery mildew caused by *Sphaerotheca fuliginea* in Cucumber by foliar sprays of phosphate and potassium salts. CropProt.15:49-53.
29. **Reuveni,** M., Agapov, V., and Reuveni, R.(1995). Suppression of cucumber powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) by foliar sprays of phosphate and potassium salts. *Plant Pathology,* Cambridge, 44:31-39.
30. **Romero,** D. A. Pérez-García, M. E. Rivera, F. M. Cazorla and A. de Vicente. (2004). Isolation and evaluation of antagonistic bacteria towards the cucurbit powdery mildew fungus *Podosphaera fusca*. Applied Microbiology and Biotechnology. Volume 64, Number 2 .pag. 263-269.

31. **Romero,** D., A de Vicente, J L Olmos, J C Dávila, A Pérez-García. (. 2007). Effect of lipopeptides of antagonistic strains of Bacillus subtilis on the morphology and ultrastructure of the cucurbit fungal pathogen Podosphaera fusca. J Appl Microbiol. 2007 Oct ;103 (4):969-76 17897200 (P,S,E,B,D) .
32. **Sitterly,** W.(1978). Powdery mildew of Cucurbita. P.359 – 379.in the Powdery mildew. Ed.D.M. Spancer. Academic Press London, New York.
33. **URQUHART,** E.J.; MENZIES, J.G. & PUNJA, Z.K. (1994). Growth and biological control activity of *Tilletiopsis* species against powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) on greenhouse cucumber. *Phytopathology,* St. Paul, 84:341-351.
34. **Verhaar,** M.A. & HIJWEGEN, T.(1993). Efficient production of phyaloconidia of *Verticillium lecanii* for biocontrol of cucumber powdery mildew, *Sphaerotheca fuliginea. Netherlands Journal of Plant Pathology,* Wageningen, 99:101-103.
35. **Verhaar,** M. A., T. Hijwegen, and J. C. Zadoks. (1996). Glasshouse experiments on biocontrol of cucumber powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) by the mycoparasites *Verticillium lecanii* and *Sporothrix rugulosa*. Biol. Control 6: 353-360.
36. **Walker,** John Charles. (1957). *Plant Pathology*. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
37. **Zitter**, T.A., Hopkins, D.L., Thomas, C.E. (1996). Compendium of cucurbit diseases. APS Press, St. Paul, Minn.

Test the efficiency of Isolation bacteria *Bacillus subtilis* and its extract to control of powdery mildew on cucumber caused by *Sphaerotheca fuliginea* under greenhouse condition.

Sanaa Ghali Jabur
college of Agriculture Univ. of Kufa

SUMARY

The study was conducted to evaluated to efficiency of Isolate bacteria *Bacillus subtilis* and its extract to control of powdery mildew on cucumber caused by *Sphaerotheca fuliginea* under greenhouse condition, experiment results cleared that significant reduceof infection percetage of powdery mildew of plants infection and that treatment with bacterial extract to 0.6%, in second step being bacteria suspension and chemical fungicide (Bupirimate) wich were 10% and 13% respectively that are differ significantly with control treatment(distil water) wich was 87%.

The study was conducted to tested effect of bacterial concentration in control of cucumber infection by *Sphaerotheca fuliginea* ,rat percent leaf surface covered by powdery mildew growth reduced significantly to 0.0,0.0 in tow used concentrations 1000 M/mL&10000 M/mL respectively when control treatment(concentrations 0 M/mL) reached to50.3% significantly, the fresh weight of plant with regard to (10.19, 12.56) gm/ plant in plants treatment with

concentrations 1000 M/mL&10000 M/mL respectively and differ significantly with control treatment(concentrations 0 M/mL) that reached to 4.47 gm/ plant.

tested Effect of spray frequency of plant infection with powdery mildew of *Sphaerotheca fuliginea* every (2,4,6)days with bacterial extract was done, experiment results cleared that significant reduce of rat percent leaf surface covered by powdery mildew growth to (0,1.6, 3.90) respectively with no differ significantly, rat percent leaf surface covered by powdery mildew growth increased in plant spraied with distil water only every (2)days (control treatment) to 50.3%, the fresh weight of plants sprayed every (2,4,6)days with bacterial extract were (14.2, 13. 4, 15.1) gm/ plant respectively with no differ significantly when reduce significantly to 4. 47 gm/ plant in control treatment.