مكافحة مرض الذبول الفيوزارمي في الفلفل الناجم عن الفطر *Fusarium oxysporum* باستخدام أوراق اللهانة بالتبخير الحيوي(*Brassica oleracea var. capitata*) Cabbage

Control of Fusarium Wilt Disease in Pepper Caused by *Fusarium oxysporum* by using Cabbage (*Brassica oleracea var. capitate*) Bio fumigation

طارق عبد السادة كريم مينا وليد حاتم ايمان خليل عبد الكريم
كلية الزراعة/ جامعة بغداد
T. A. Kareem Mena Waleed Hatem Eman Khalil Abdulkareem
College of Agriculture/ Baghdad University
E-mail:tariqask@yahoo.com

الملخص

مرض الذبول الفيوزارمي من اهم المسببات المرضية في مختلف انحاء العالم. نفذت هذه الدراسة لتقييم فعالية اوراق اللهانه بثلاث تراكيز , 5 10 2.5غم / 1 كغم تربة في مكافحة الفطر *Fusarium oxysporum* المسبب لمرض ذبول الفلفل. بينت النتائج فعالية اوراق اللهانه الخضراء في خفض شدة الاصابة والنسبة المئوية للاصابة بمرض ذبول الفلفل وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة اذ حققت معاملة اللهانه بتركيز 10 غم / 1 كغم تربة اعلى نسبة خفض في شدة الاصابة بالمرض والنسبة المئوية للمرض اذ بلغت 8.75 % ، 5 % على التوالي، تلتها معاملة اللهانه بتركيز 5 غم / 1 كغم تربة اذ بلغت 35%، 5 % على التوالي من ثم جاءت بعدها معاملة اللهانه بتركيز 2.5غم / 1 كغم تربة اذ بلغت 55 % ، 10 % على التوالي والتي اختلفت جميعها بفروق معنوية عن معاملة الفطر الممرض *F. oxysporum* البالغه فيها شدة الاصابة والنسبة المئوية للاصابة 82% ، 45% على التوالي. كما بينت النتائج ان جميع معاملات اللهانه بتراكيز 2.5 ، 5 ، 10 غم / 1 كغم تربة لم تأثر سلبا في معايير النمو لنباتات الفلفل المتمثلة بطول وعرض الورقة والوزن الرطب والجاف للنباتات بعد 40 يوم من زراعة شتلات الفلفل اذ انها لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة. بينما اظهرت النتائج وجود فروق معنوية بقيمة دليل الحيوية لمعاملات اللهانه التي تراوحت بين 2663 – 2745 قياسا بمعاملة الفطر الممرض *F. oxysporum* والتي بلغت 1545 في حين لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة اذ بلغ دليل الحيوية فيها 2574.

الكلمات الدالة: الذبول الفيوزارمي، نبات الفلفل، التبخر الحيوي

Abstract

Fusarium wilt disease one of the most important disease worldwide. This study was carried out to evaluate the effectiveness of cabbage leaves for three concentrations of (2.5, 5 and 10g/ 1kg) in controlling soil fungus *Fusarium oxysporum* that causes wilting pepper. The results showed that the effectiveness of fresh cabbage leaves in reducing the severity of infection and the percentage of pepper wilt disease with significant differences in comparison with the control treatment. The cabbage leaves added to the soil at concentration of 10 g / 1 kg soil achieved the highest percentage of reduction in the severity of the disease and in at percentage of the disease, amounting to 8.75% and 0.5%, respectively, followed by Cabbage leaves treatment concentration of 5 g / 1 kg soil at 35% and 5%, respectively then followed by treatment with Cabbage leaves a concentration of 2.5 g / 1 kg soil at 55%, 10%, respectively, which all differed significantly from the treatment with pathogenic fungus *F. oxysporum* showed that the severity of the infection and the percentage of infection were 82% 0.45%, respectively. The results also showed that all Cabbage leaves treatment with concentrations of 2.5, 5 and 10 g / 1 kg soil has not adversely affected the growth standards parameters for Pepper plants length, width of their leaves, and fresh and dry weight of the plants after 40 days of cultivation of pepper seedlings as it did not differ significantly from the control treatment. While the results showed that there were significant differences in the value of vigor index for treatments with Cabbage leaves which ranged from 2663 - 2745 compared to the treatment of pathogenic fungus *F. oxysporum*, which amounted to 1545 while not significantly differ from the treatment of the control as a vigor index reached in 2574.

Key words: Fusarium wilt, peper plants, bio fumigation

المقدمة

الفلفل (Capsicum) من محاصيل الخضر المهمة تسويقيا والعائدة الى العائلة الباذنجانية (Solanaceae). يصاب الفلفل بالعديد من المسببات المرضية، من اهمها الفطر *F. oxysporum* مسببا له مرض الذبول الوعائي للنباتات الكبيرة وموت البادرات في المراحل الاولى من النمو [1].

بدأ استخدام التبخير الحيوي Biofumigation يتزايد كبديل لطريقة التبخير الكيميائي لمكافحة فطريات التربة، اذ تعتمد هذه الطريقة على انطلاق المركبات السامة كمركب الايزوثيوسينات Isothiocyanates (ITCs) من انسجة بعض النباتات خاصة النباتات التابعة للعائلة الصليبية التي ينتمي اليها الجنس Brassica. فضلا عن ذلك كشف Oloo [2] عن قدرة المخلفات الحيوية لنبات الخردل (*Brassica juncea*) بالتركيزين 3و4 كغم / م² في خفض الوحدات التكاثرية للفطر *Fusarium oxysporum* f. sp *rosae* المسبب لمرض ذبول نباتات الورد (*Rosa* spp) وتحسين معايير نموه. وكذلك وجد [3] ان استخدام طحين بذور الخردل في مكافحة الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lupini* المسبب لمرض ذبول الترمس ادى الى خفض تأثير المسبب المرضي في احداث المرض وكذلك ادى الى زيادة معدلات نمو نبات الترمس. فيما أدى استخدم اوراق اللهانة

بثلاث تراكيز الى خفض تاثير اصابة نباتات الطماطة بالنيماتودا وتحسين معاير النمو [4]، واشارLriarte [5] الى فعالية اللهانه بالتركيزين 3 و5 كغم / م² في خفض نسبة الاصابة بمرض تعفن قواعد البصل الناجم عن الفطر *Fusarium oxysporum* بنسبة 71% و 82% على التوالي.

هدف هذا البحث الى تقييم فعالية المبخرات الحيوية لمخلفات اوراق اللهانة في مكافحة مسبب مرض الذبول الوعائي الفطر *F. oxysporum* في الفلفل ودراسة اثر المبخرات الحيوية على معايير نمو ودليل حيوية نباتات الفلفل وشدة الاصابة والنسبة المئوية للمرض تحت ظروف البيت البلاستيكي.

المواد وطرق العمل

عزل وتشخيص المسبب المرضي : عزل الفطر الممرض من نباتات الفلفل من منطقة اليوسفية – بغداد الظاهرة عليها اعراض الذبول والاصفرار، غسلت بالماء الجاري من ثم قطعت الى اجزاء صغيرة (0.5 سم) عقمت بعدها سطحيا بمحلول هايبوكلورات الصوديوم (1% كلور حر) لمدة 3 دقائق بعدها غسلت بالماء المقطر والمعقم ونشفت بورق النشاف المعقم ونقلت الى اطباق بتري حاوية على الوسط الزرعي بطاطا دكستروز اكار(PDA). حضنت الاطباق لمدة ثلاثة ايام على25± 2م° ثم جرى الفحص والتحري عن الفطر المسبب لحين تشخيصه الى مستوى الجنس والنوع بناءا على الصفات المظهرية واعتمادا على المفاتيح التصنيفية المعتمدة[6،7] اختبرت المقدرة الامراضية لاربع عزلات من الفطر الممرض باستعمال بذور اللهانه على الوسط الزرعي PSA وانتخبت اقوى العزلات الامراضية للدراسة اللاحقة.

اكثار اللقاح الفطري

عقم 100 غم من حبوب الذرة البيضاء في دورق زجاجي سعة 500 مل بالموصدة لمرتين (121م° وضغط 1.5كغم / سم² لمدة 60 دقيقة) لقح الوسط بثلاث اقراص من مزرعة الفطر عمر سبعة ايام، حضنت الدوراق لمدة 15 يوم على 25 ± 2 م°.

نفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع الى قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة بغداد. في اصص بلاستيكية سعة 1 كغم حاوية على تربة مزيجية معقمة في المؤصدة لمرتين (121م° وضغط 1.5 كغم / سم² لمدة 60 دقيقة) واضيف لقاح الفطر *F. oxysporum* المنمى على بذور الذرة البيضاء الى التربة بنسبة 1% (وزن/ وزن) أما في معاملة السيطرة فقد اضيفت إلى التربة بذور ذرة بيضاء معقمة وخالية من الفطر. رطبت الاصص وغلفت بأكياس البولي أثيلين المثقب لمدة 3 أيام. بعد ذلك اضيفت اوراق اللهانه الخضراء بعد تقطيعها الى قطع صغيرة قياس 2- 3 سم وبواقع 2.5 ، 5 ، 10 غم / اصيص مع التغطية بالنايلون لمدة 10 ايام قبل زراعة شتلات الفلفل صنف California wonder بواقع خمس شتلات / اصيص وفق التصميم تام التعشية وباربع مكررات لكل معاملة. مع ترك معاملة مقارنة بدون فطر ممرض ومعاملة مع الفطر الممرض فقط.

وبعد 40 يوم من زراعة شتلات الفلفل حسبت معايير النمو من ارتفاع النبات ووزن طري ووزن جاف وطول الورقة وعرض الورقة وشدة الاصابة وفق معادلة Mckinney [8] :-

$$\text{شدة الاصابة} = \frac{(\text{عدد الوريقات من الدرجة 0}\times 0\ ) + \ldots\ldots (\text{عدد الوريقات من الدرجة 5}\times 5\ )}{\text{مجموع الوريقات المفحوصة} \times \text{اعلى درجة 5}} \times 100$$

والنسبة المئوية للمرض وفق المعادلةالاتيه :

النسبة المئوية للاصابة = عدد النباتات المصابة / العدد الكلي للنباتات المفحوصة × 100 .

وقياس دليل الحيوية وفق المعادلة الاتيه :

دليل الحيوية = (معدل طول الساق + معدل طول الجذر) × النسبة المئوية للنباتات ….Christopher واخرون [9] .

النتائج والمناقشة

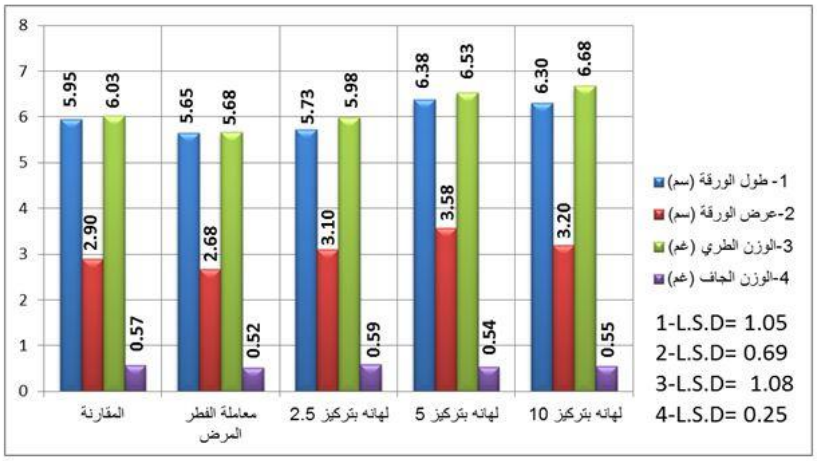
اوضحت النتائج فعالية اوراق اللهانه الخضراء في حماية شتلات الفلفل من الاصابة بالفطر الممرض *F. oxysporum* المسبب لمرض ذبول الفلفل جدول (1). ان جميع المعاملات المستخدمة ادت الى خفض شدة الاصابة والنسبة المئوية للاصابة بمرض ذبول الفلفل وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة ومعاملة الفطر الممرض *F. oxysporum* . اذ حققت معاملة اللهانه بتركيز 10غم / 1 كغم تربة اعلى نسبة خفض شدة الاصابة بالمرض اذ بلغت 8.75 % تلتها معاملة اللهانه بتركيز 5غم / 1كغم تربة اذ بلغت 35% من ثم جاءت بعدها معاملة اللهانه بتركيز 2.5غم / 1 كغم تربة اذ بلغت 55% والتي اختلفت جميعها بفروق معنوية عن معاملة الفطر الممرض *F. oxysporum* البالغه فيها شدة الاصابة 82% كما احدثت معاملات اللهانه بالتراكيز 2.5 ، 5 ، 10غم /1كغم تربة خفضا معنويا في النسبة المئوية للاصابة بلغت 10% ، 5% ، 5% على التوالي والتي اختلفت معنويا عن معاملة الفطر الممرض *F. oxysporum* والبالغه 46% . ان فعالية اوراق اللهانة ربما ناتجة عن احتوائها على مركبات كيميائية ذات تاثير سلبي في نمو الفطر *F. oxysporum* والتي تحررت عند اضافتها التربة مما ادى الى تغير خواص التربة وجعلها وسط اقل ملائمة لنمو الفطر ومن هذه المركبات المركب الكيميائي Glucosinolate اذ يوجد هذا المركب بتراكيز عالية في نباتات العائلة الصليبية [10] وعند التحلل المائي لهذه المركبات بفعل انزيم Myrosinase تنتج العديد من المركبات الكيميائية المؤثرة على الفطريات الممرضة مثل مركبات الايزوثيوسيانت (isothiocyantes) وايونات السيانيد و oxazolidinthioues وايونات ثايوسيانيت وكبريتيد الكاربونيل وثاني كبريتيد الكاربون وكبريتيد الهيدروجين وعدد من المركبات الكحولية [11].

جدول (1): تأثير اللهانه في حماية نباتات الفلفل من الاصابة بالفطر *F. oxysporum* تحت ظروف البيت الزجاجي

ت	المعاملات	شدة الاصابة %	النسبة المئوية للاصابة %
1	المقارنة	0	5
2	معاملة الفطر الممرض	82.00	46
3	لهانه بتركيز 2.5	55.00	10
4	لهانه بتركيز 5	35.00	5
5	لهانه بتركيز 10	8.75	5
	L.S.D 0.05	8.25	2.40

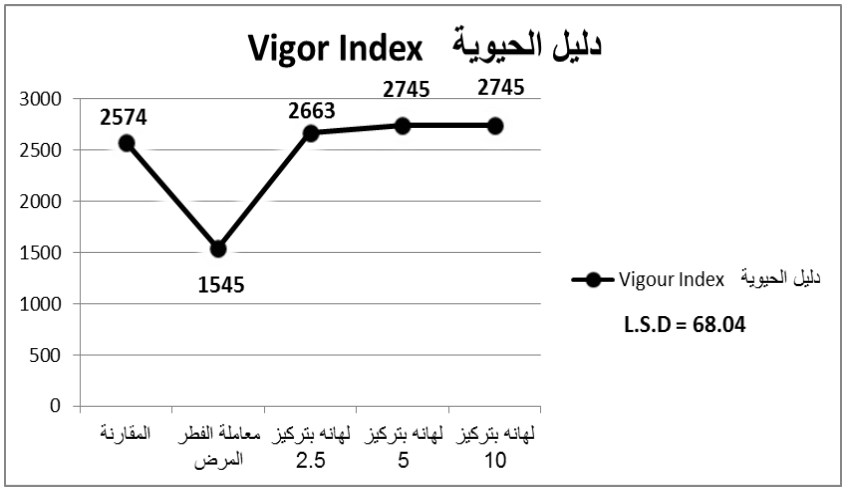
كل رقم في الجدول يمثل معدل اربع مكررات.

بينت النتائج شكل (1) ان جميع معاملات اللهانه بالتراكيز 2.5 ، 5 ، 10 غم / 1 كغم تربة لم تأثر سلبا في معايير النمو لنباتات الفلفل المتمثلة بطول وعرض الورقة والوزن الرطب والجاف للنباتات بعد 40 يوم من زراعة شتلات الفلفل اذ انها لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة.



شكل (1): تأثير أضافة اوراق اللهانه في معايير نمو نباتات الفلفل بوجود *F. oxysporum* تحت ظروف البيت الزجاجي

اظهرت النتائج في شكل (2) وجود فروق معنوية بقيمة دليل الحيوية لمعاملات اللهانه تراوحت بين 2663 – 2745 قياسا بمعاملة الفطر الممرض *F. oxysporum* والتي بلغت 1545 في حين لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة اذ بلغ دليل الحيوية فيها2574. وان انخفاض دليل الحيوية في معاملة الفطر الممرض قد يعود سببه الى غزارة نمو الغزل الفطري للمسبب المرضي والذي من خلال تواجدة في اوعية الخشب يساهم في احداث المرض نتيجة انسداد الاوعية ، كما يؤدي الفطر الى تراكم منظمات النمو مثل الاثلين وحامض الابسيسك مع حصول انخفاض في تركيز السايتوكاينينات في داخل النبات ، ونتيجة هذه الاضطرابات يحصل اضطراب بالعمليات الايضية في خلايا النباتات المصابة [12] .



شكل (2): تأثير معاملات اللهانه في دليل الحيوية لنباتات الفلفل تحت ظروف البيت الزجاجي

اتفقت هذه النتائج مع البيانات التي اشارت الى فعالية النباتات التابعة للعائلة الصليبية خاصة التي تنتمي الى جنس Brassica في مكافحة المسببات المرضية المختلفة [2،4].

المصادر

1. Lomas-Cano, T., Palmero-Llamas, D., de Cara, M., García, C., Rodríguez, A., Boix-Ruiz, F., Camacho-Ferre, and Tello Marquina, j.C. (2014). First Report of *Fusarium oxysporum* on Sweet Pepper Seedlings in Almería, Spain. Plant Disease. 98:10,1435-1435
2. Oloo, G., Aguyoh, J.N., Tunya, G.O. and Ombiri. (2011). Management of *Fusarium oxysporum* f. sp rosae using metham sodium , dazomet and brassica biofumigation in greenhouse rose (*Rosa spp*.) production. ARPN journal of Agricultural and Biological Science. 6(2):10-16.
3. Shaban, W.I., El-Barougy, E., and Zian, A.H. (2011). Control of lupin Fusarium wilt by biofumigation with mustard and canola see meal. Tunisian Journal of Plant Protection. 6: 87-98.

4. Youssef, M. M. A. and Lashein, A. M. S. (2013). Effect of cabbage (*Brassica oleracea*) leaf residue as a biofumigant, on root knot nematode, *Meloidogyne incognita* infecting tomato. Journal of Plant Protection Research. 53 (3): 271- 274.

5. Iriarte, L.E., Sosa, M.C. and Reybet, G.E. (2011). Effect of biofumigation with cabbage to control *Fusarium oxysporum* in the soil. Neuquen, Argentina RIA. 37 (3).

6. Booth, C. (1971). The Genus *Fusarium*, Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. pp. 58.

7. Domasch, K. H.,. Gams W. and. Anderson T. (1980) . Compendium of Soil Fungi. Vol. I. Academic Press. A subsidiary of Harcour Brace Jovanovich, Publ. pp. 323.

8. Mckinney, H.H. (1923). Influence of soil temperature and moisture of infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum* J. Agric. Res. 26: 156-217.

9. Christopher, D.J., Raj, T.S., Rani, S.U., and Udhayakumar, R. (2010). Role of defense enzymes activity in tomato as induced by *Trichoderma virens* against Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Journal of Biopesticides. 3(1): 158- 162.

10. Brown, P.D. and Morra, M.J. (1997). Control of soil borne plant pests using glucosinolate – containing plants. Advances Agronomy. 61: 167 – 231.

11. Mayton, H.S., Olivier, C., and Vayghsf, L.R. (1996). Correlation of fungicidal activity of Brassica species with allyl Isothiocyanate production in macerated Leaf tissue. Phytohology. 86: 267 – 271.

12. Storti, E., Bettini, P., Bogani, P., Guardiola, M. L. and Pellegrino, M. G. (1994). Modification of competence for *in vitro* response to *Fusarium oxysporum* in tomato cells. Effect of integration of *Agrobacterium tumefaciens* genes for auxin and cytokinin synthesis. Theo. Appl. Gent. 88: 89-96.