مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (3) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (3) 2008

دراسة مخبرية لتأثير أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية على نمو فطر Fusarium oxysporum f.sp .lycopresici مسبب مرض ذبول البندورة

الدكتورة صباح المغربي*
الدكتورة وطفة الابراهيم**
انتصار شعبو ***

(تاريخ الإيداع 25 / 3 / 2008. قبل للنشر في 2008/6/5)

□ الملخّص □

درس تأثير أنواع مختلفة من مستخلصات الأسمدة العضوية في نمو مستعمرة فطر الفيوزاريوم مخبريا،و تمت المقارنة بين المستخلصات المائية المعقمة وغير المعقمة .حيث أبدت جميعها كفاءة في تثبيط النمو الميسليومي لمستعمرة فطر الفيوزاريوم مع انخفاض كفاءة التثبيط حتى النصف تقريبا.عند إجراء التعقيم الحراري للمستخلص حيث تبين أنه يفقد جزءاً من خواصه البيولوجية والكيميائية وكان أفضلها المستخلص المائي لزرق الدواجن وأقلها كومبوست الوادي. بالدراسة لتأثير الأسمدة المختلفة على تردد فطر الفيوزاريوم في وسط الزراعة المعدى بالفطر الفيوزاريوم ،فقد أبدت جميع الأسمدة كفاءة في تثبيط تردد الفطر فيوزاريوم حيث بدأ الانخفاض واضحاً في متوسط عدد مستعمرات فطر الفيوزاريوم منذ الأسبوع الثاني عشر للزراعة وحتى نهاية التجربة وبفروق معنوية بسيطة بين مستويات المعاملات وبفرق معنوي بينها وبين الشاهد وذلك عند استخدام زرق الدواجن وروث الأبقار والخلطة وارتفع في كومبوست الوادي في البداية وتوافقت هذه النتائج مع شدة الإصابة بالذبول ومتوسط الوزن الرطب للنبات و إنتاج الثمار.

الكلمات المفتاحية: لبندورة –فيوزاريوم – أسمدة.

* أستاذة مساعد ة – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين–اللاذقية –سورية .
** باحثة – قسم وقاية النبات – مركز البحوث العلمية الزراعية –اللاذقية–سورية .
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير) – كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية–سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (3) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (3) 2008

Studying the Effect of Different Manures and Composts on the Growth of Fusarium oxysporum f.sp .lycopresici, causing Tomato Fusarium Wilt

Dr. Sabah AL-Maghribi*
Dr. Watfa AL-ibrahim**
Entessar Shaboo***

(Received 25 / 3 / 2008. Accepted 5 /6 /2008)

□ ABSTRACT □

This paper focuses on an in–vitro study of the effects of watery extracts of different manures and composts on the mycelial growth of Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici .Comparison is made between sterilized and nonsterilized extracts. the results show significant inhibition against the fungi, with the reduction of the efficacy up to half when the extracts are sterilized,. And of the effect of adding composts to growth media which are inoculated artificially by the pathogen Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici. The composts prove suppressive towards the fungi whose number of fusarium propagules reduces from the 10-12th. week after planting with simple significant variations between the different rates of chicken, cows, and the mixture of composts. Whereas the number has increased in Al–Wadi compost medium. This is met with disease severity and fresh weight of tomato plants and fruit production.

Keywords: tomat , fusariu , composts

*Associate Professor, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
**Researcher , Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
***Postgraduate Student, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة :

تصاب نباتات البندورة بالعديد من الأمراض منها مرض الذبول الفيوزاريومي Fusarium wilt والذي يعد من أهم الأمراض وأكثرها خطورة وانتشاراً والمتسبب عن الفطر

Fusarium oxysporum f.sp. Lycopresici (Sacc) W.C.Synder and H.N.Hans

تتم مكافحة هذا المرض بتكامل مجموعة من الطرائق الزراعية التي أشار إليهاNelson ورفاقه (1981)، منها رفع قيمة حموضة التربة حتى 7 على الأقل،تجنب الاستخدام الزائد من التسميد الآزوتي،استخدام الآزوت النتراتي كبديل عن الآزوت الأمونياكي، تجنب نقل الترب الموبوءة إلى مناطق خالية من الإصابة، تجنب استخدام البذور أو الشتول المصابة ، إتباع الدورة الزراعية المناسبة من 3 – 4 سنوات، و الطرائق الفيزيائية بتعقيم التربة خلال فصل الصيف عن طريق الإشعاع الشمسي(Amadioha,1999) و استخدام الأصناف المقاومة بالإضافة للمكافحة الإحيائية باستخدام الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتريا Pseudomonas sp Bacillus subtilis, وكذلك الفطور مثل . Trichoderma sp.بالإضافة إلى عزلات غير ممرضة من الفطر Fusarium oxysporum وإجراء التعقيم الكيميائي للتربة باستخدام methyl bromid، واستخدام المبيدات الجهازية مثل بينوميل – كربندازيم .حاليا يوجد توجه ملحوظ لإيجاد طرائق طبيعية لتخفيض استخدام المبيدات الصنعية في مكافحة الأمراض فقد لوحظ أن استخدام مستخلص الكومبوست (compost teas) أو ما يعرف بالمستخلص المائي للكومبوست ذو أهمية في حماية المحاصيل من الأمراض الورقية أو لتعزيز ميكرو فلورا التربة. لقد وجد Weltzein (1990) أن استخدام كومبوست روث الخيول يكافح فطر اللفحة المتأخرة على البطاطا والبندورة وكذلك مخلفات الأغنام لمكافحة العفن الرمادي على الفول والفريز المتسبب عن الفطر Botrytis cinerea ، و المستخلص المائي لكومبوست السماد الحيواني وقش القمح لمكافحة البياض الدقيقي على القرعيات المتسبب عن الفطر Sphaerotheca fuliginea وتوافق هذا مع دراسات أجراها Kai ورفاقه (1990) على استخدام كومبوست لحاء الأشجار لمكافحة الذبول الفيوزاريومي المتسبب عن الفطر Fusarium oxysporum ومع دراسة أجراها Elad وَ Shteiberg عام (1994) حول استخدام مستخلص كومبوست سماد الدواجن والأغنام وكذلك مستخلص بقايا العنب لمكافحة مرض العفن الرمادي على البندورة و الفليفلة وكذلك وجد Cronin ورفاقه عام (1996) بأن استخدام مستخلص كومبوست بقايا الفطور(Spent mushroom) يعتبر جيداً لمكافحة مرض جرب التفاح الناتج عن الفطر Venturia inaqualis . ومن خلال دراسة قام بها Znaidi ورفاقه (2002) في تونس تم فيها استخدام أربع خلطات من الأسمدة العضوية المتخمرة وتأثير مستخلصاتها في نمو الفطور Fusarium roseum var .smbucinum , F. oxysporum , F.solani var. coeruleum Phytophthora erythroseptica, Rhizoctonia solani. فقد كانت كل المعاملات فعالة ضد هذه الممرضات التي ساهمت في الحد من حدوث العفن الجاف في البطاطا خلال فترة التخزين وقد أكد هذه النتائج كل من Kai وَ Weltzein بشكل منفصل عام (1990). هناك دراسة حول استخدام الأسمدة العضوية وتأثيرها على ميكروفلورا جذور البندورة وعلى تواجد البكتيريا المنظمة لنمو جذور نباتات البندورة فقد أكدت النتائج أن هذه الأسمدة تحفز تكاثر الكائنات المنافسة والقادرة على حماية النبات من أمراض التربة منها: Fusarium oxysporum f.sp lycopresic،lycopersici Pyrenochaeta solani. Rhizoctonia ultimum، Pythium brito (De alvares et al. 1995)

كما أشارت الدراسات إلى أن الأسمدة المتخمرة أكثر فعالية من تلك غير المتخمرة في تثبيط ممرضات التربة وخاصة فطري البيثيوم والريزوكتونيا (Hoitink and Boehm 1999) حيث أنها ذات مستوى عالي من النشاط

الميكروبي الذي يزيد المنافسة الميكروبية والتي تؤدي إلى تثبيط الممرضات . كما أشار Cotxarrera ورفاقه عام (2002)إلى أن وسط النمو المعامل بلحاء متخمر يثبط الذبول الفيوزاريومي وبشكل خاص عند إضافة عزلات الفطر Trichoderma asperellum. يحتوي الكومبوست على كائنات دقيقة تساعد على منع حدوث مرض الذبول المفاجئ والتي تعتبر منافسة للعديد من الممرضات مثل البيثيوم والريزوكتونيا وهو مادة عضوية تحتوي على مواد غذائية أساسية بالإضافة إلى المواد الثانوية والمواد الدبالية وذلك بنسب توافق احتياجات النبات وتتحرر بشكل بطيء بحيث لا تسبب موت واحتراق النبات وأشار بحث في جامعة كورنيل إلى أن الأسمدة العضوية المتخمرة تثبط وبشكل ناجح عدد من أمراض المروج الخضراء (turf grass) (Nelson ,1992)، وبشكل مماثل فإن تطبيق الأسمدة العضوية أو أي مادة متخمرة بشكل جيد على المروج يزود الوسط بمواد تعيش عليها الكائنات الدقيقة المثبطة ويزيد من كثافتها بحيث تقلل من شدة العامل الممرض
(Nelson ,1992). كما أشارت الدراسات إلى زيادة محصول البندورة بنسبة 38% عندما يزرع في وسط الكمبوست مقارنة بالتربة الأمْ وقد اظهر الباحثين في مخابر جامعة كورنيل أن للكومبوست فعالية مشابهة لفعالية المبيدات الفطرية في الحد من انتشار الأمراض العديدة ومنها لفحة سكليروتينيا المتسببة عن الجنس Sclerotinia sp (Tom ,et al.1999) .

أهمية البحث وأهدافه :

- دراسة تأثير المستخلصات المائية لأنواع مختلفة من الأسمدة العضوية متعددة المصادر على نمو الفطر Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici المسبب لمرض ذبول البندورة مخبريا.
- معرفة تأثير وجود مستويات مختلفة من الأسمدة العضويةالمدروسة وخلائطها على تردد فطر الفيوزاريوم .
- تحديد العلاقة بين شدة الإصابة وإنتاجية النبات والوزن الرطب للنبات .

مواد البحث وطرائقه:

أ- مواد البحث:

استخدم في هذا البحث صنف بندورة "سيدرا " وذلك بعد دراسة حساسيته للفطر فيوزاريوم، كما تم استخدام ثلاثة أنواع من الأسمدة العضوية وهي زرق الدواجن ، روث الأبقار، كومبوست الغابة بالإضافة لخلطة من الأسمدة الثلاثة سابقة الذكر وتربة غابات وتربة حمراء من مدينة بانياس وقد تم تحليلها لمعرفة خصائصها الفيزيائية والكيميائية قبل الاستخدام .

استخدم في الدراسات المخبرية مستنبت البطاطا ديكستروز آجار (PDA) جاهزة تجارية بأخذ 39 غ بودرة وإذابتها في ليتر ماء مقطر ثم التعقيم بالأوتوكلاف على درجة الحرارة121 ْ م ولمدة 30 دقيقة .

ب- طرائق البحث:

تم دراسة تأثير المستخلص المائي للسماد العضوي في نمو الفطر فيوزاريوم مخبرياً بطريقتين:

أ- تحضير المستخلص المائي للسماد العضوي بحسب طريقة الاستخلاص المتبعة من قبل الباحث الألماني weltzein (1989) وذلك بنقع السماد في الماء بنسبة (1:5/حجماً) ماء : سماد بعد خلطه على الهزاز الدوراني

لمدة نصف ساعة على سرعة 150 دورة / دقيقة وتركه منقوعاً لمدة أسبوع على درجة حرارة الغرفة 15– 20ْ م ثم رشح الناتج من خلال قطعة قماش قطنية و تم حفظه في البراد على درجة حرارة 4ْ م و إخراجه من البراد قبل الاستخدام بحوالي نصف ساعة.

ب– استخدام المستخلص المائي للمواد العضوية بعد تعقيمها بالأوتوكلاف على درجة الحرارة ْ م ولمدة 20 دقيقة. تم إضافة 1.5مل من كل مستخلص إلى 13.5مل من البيئة الغذائية PDA قبل تصلبها وسكبت في الأطباق وحرك الطبق حركة رحوية لضمان خلط البيئة مع المستخلص تركت الأطباق لتتصلب .ثم بعد التصلب تم إجراء العدوى بالفطر فيوزاريوم بزراعة قرص بقطر 5مم من مستعمرة فطرية بعمر سبعة أيام بواسطة مسبر ووضعه في منتصف الطبق بشكل مقلوب وحضنت الأطباق على درجة حرارة 25ْ م. أما بالنسبة للشاهد فقد أضيف إلى البيئة قبل التصلب 1.5 مل ماء مقطر ومعقم .تم اجراء ثلاثة مكررات لكل معاملة وفي كل مكرر عشرة أطباق.

ثم سجل قطر المستعمرات بعد سبعة أيام وحسبت كفاءة المستخلص المائي في منع نمو الفطر فيوزاريوم كنسبة مئوية مصححة بناء على معاملة الشاهد من خلال حساب متوسط قطر مستعمرة فطر الفيوزاريوم لكل المعاملات وتطبيق العلاقة التالية لحساب النسبة المئوية المصححة لمنع نمو الفطر فيوزاريوم:

ICA %=(Dc-Di)/Dc x 100

% ICA كفاءة التثبيط أو معامل التثبيط%

Di متوسط قطر المستعمرة الفطرية في المعاملة (مم)

Dc متوسط قطر المستعمرة الفطرية في الشاهد (مم)

حللت النتائج وفق اختبار فيشر مع استخدام اختبار دانكان لدراسة معنوية الفروق عند المستوى 1 %.

في الزراعة في أصص:

تم استخدام ثلاثة أنواع من الأسمدة العضوية المتخمرة بالإضافة إلى الخلطة من الأسمدة الثلاثة: زرق دواجن A ، روث أبقار B ، كومبوست متخمر ومعقم C ، باستخدام أربعة معدلات من كل منها (10–15–20–25 %) .جهزت خلطة D من الأسمدة الثلاثة السابقة بنسبة (65% روث ، 15% زرق دواجن ،20% كومبوست) واستخدامها بالمعدلات الأربعة السابقة كما في بقية المعاملات. تم تعقيم التربة الحمراء بالفورمالين بمعدل (5 ليتر / م^3 تربة) لمدة أسبوع ثم تهويتها وخلطها مع الأسمدة وفقاً للمعدل المطلوب ثم وضعها في أصص بلاستيكية ذات أبعاد28× 30 سم ضمن بيت بلاستيكي في محطة بحوث الصنوبر. تم استخدام تجربة عاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وذلك ضمن أربعة مكررات لكل معاملة وداخل كل مكرر ثمانية نباتات ،ثم زرعت الأصص بشتول البندورة من الصنف سيدرا بعمر ستة أسابيع.

العدوى الصناعية:

تم الحصول على عزلة فطر الفيوزاريوم المستخدم في البحث بعزله من عينات بندورة تبدي أعراض إصابة بالذبول على بيئة PDA. غمرت جذور شتول البندورة من الصنف سيدرا بعمر ستة أسابيع بالمعلق البوغي للفطر فيوزاريوم Fusarium oxysporum f.Sp. lycopersici بتركيز 10^6 بوغة كونيدية / مل ثم أضيف 50 مل من نفس المعلق البوغي إلى كل أصيص في المعاملات المختلفة، وبالتوازي مع هذه المعاملات تم تحضير أصص لجميع المعاملات بدون حدوث عدوى اصطناعية.

تم تقييم شدة الإصابة باستخدام سلم تقييس حسب Garibaldi (1988) حيث يتألف من أربع درجات من (0-3) حيث :

0= نباتات لا تبدي أعراض إصابة

1= نباتات ضعيفة الإصابة (≤ 50%من أوراق النبات مصفرة وذابلة)

2= نباتات شديدة الإصابة (≤ 50 % من أوراق النبات ذابلة ولكن النبات غير ميت)

3= نباتات ميتة

تم قياس شدة الإصابة باستخدام المعادلة التالية :

شدة الإصابة =مجموع (عدد النباتات ×الدرجة الموافقة) /عدد النباتات الكلي × أعلى درجة في السلم

كما تم تحديد علاقة الارتباط بين شدة الإصابة والوزن الرطب للنبات في نهاية التجربة.

أخذت عينات تربة بشكل دوري كل أسبوعين لدراسة تردد الفطر فيوزاريوم وتم ذلك بطريقة تخفيف محلول التربة حيث وزنت عينة 5 غ تربة جافة هوائياً ووضعت ضمن دورق مخروطي سعة 100 مل ومن ثم أضيف لها 45 مل ماء مقطر ومعقم ورجت على هزاز دوراني لمدة عشر دقائق ثم رشحت وعمل سلسلة من التخفيفات من 10^{-1} إلى 10^{-3} . ثم أخذ 1 مل من التخفيف الأخير 10^{-3} وزرع في أطباق بتري على وسط PDA مضافاً له مضاد حيوي أمبسلين بتركيز 2×10^{5} وحدة دولية في الليتر لمنع نمو البكتيريا، و نفذ الاختبار بمعدل خمسة أطباق لكل مكرر و4 مكررات لكل معاملة(20 طبق) .حضنت الأطباق على درجة حرارة 25ْ م لمدة أسبوع ثم تمَّ عدُّ مستعمرات الفيوزاريوم المتشكلة في الطبق .

تم تقييم كفاءة استخدام الأسمدة العضوية في نهاية التجربة حيث اقتلعت النباتات ونقلت الى المختبرثم غسلت جذورها تحت تيار ماء غزير وجففت على ورق جرائد ثم تم وزنها وسجلت النتائج في جداول.

حللت النتائج وفق تصميم العشوائية الكاملة وتم تقييم الفروق المعنوية في قيمة متوسط الوزن الرطب للنبات بين المعاملات حسب اختبار فيشر عند المستوى 5% .

كما تم حساب النسبة المئوية لزيادة أو انخفاض الوزن الرطب للنبات في المعاملات المختلفة بالمقارنة مع الشاهد من خلال العلاقة التالية :

$$(\text{الكفاءة})\ \% = \frac{\text{متوسط وزن النبات في المعاملة} - \text{متوسط وزن النبات في الشاهد غير المعدي}}{\text{متوسط وزن النبات في الشاهد غير المعدي}} \times 100$$

النتائج والمناقشة:

أولاً- تأثير المستخلص المائي للأسمدة العضوية والكومبوست في فطر الفيوزاريوم:

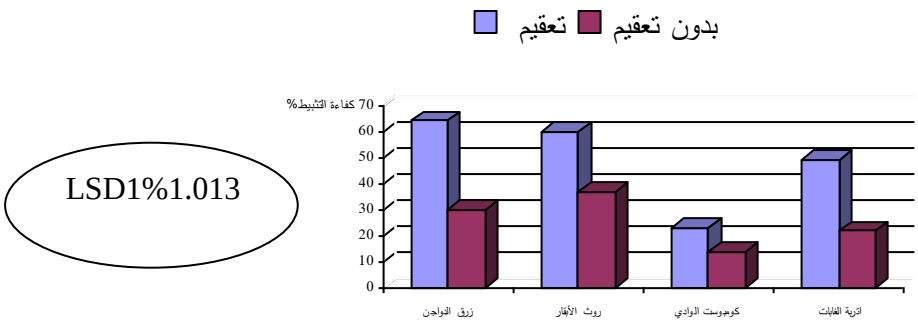
لمعرفة تأثير المستخلص المائي للأسمدة العضوية المدروسة في نمو الفطر فيوزاريوم لوحظ وجود فروق معنوية واضحة بين المعاملات جدول (1) حيث كان متوسط قطر مستعمرات الفطر في جميع المعاملات أقل مما هي لدى الشاهد وهذا دلالة على وجود مواد مثبطة لنمو الفطر فيوزاريوم، وكانت الفروق معنوية بين المستخلصات المائية المعقمة وغير المعقمة ومعاملة الشاهد. فقد بلغت كفاءة المستخلص المائي في منع نمو مستعمرة الفطر فيوزاريوم : 64.2 - 59.7 - 23.3 - 49.5% للمعاملات زرق ، روث ، كومبوست الوادي ، غابات على التوالي عند استعمالها مباشرة بدون تعقيم. كانت كفاءة التثبيط بالنسبة للمستخلصات المائية

المعقمة 30.2 – 37.1 – 14.2 – 21.9% على التوالي. وكانت نسبة تثبيط الفطر الأعلى بتأثير المستخلص المائي لزرق الدواجن غير المعقم (64.2 %) وأقلها بتأثير كومبوست الوادي (23.3%). كذلك لوحظ أن المستخلصات المائية للأسمدة العضوية المعقمة أقل تثبيطاً في جميع المعاملات وهذا يدل على أنها تفقد جزءاً من موادها المثبطة بالتعقيم وكان المستخلص المائي لروث الأبقار أفضلها حيث بلغت نسبة التثبيط 37.1% جدول (1) . توافقت هذه النتائج مع دراسات عديدة لاستخدام المستخلص المائي للأسمدة العضوية في تثبيط الفطور الممرضة للنبات ومنها الدراسة التي قام بها Znaidi ورفاقه عام (2002) في تونس حيث تبين أن المستخلصات المائية كانت مثبطة للعديد من أنواع الفيوزاريوم ومنها Fusarium oxysporum، وكذلك المستخلص المحضر من سماد الدواجن والغنم وقش القمح. كذلك تطابقت نتائجنا مع نتائج كل من Brinton 1995 و Trunkner(1992) واللذين ذكرا أن التعقيم الحراري للمستخلصات المائية للكومبوست يجعل المستخلص أقل فعالية بشكل جزئي أو كلي في تثبيط الأمراض.

الجدول (1) متوسط قطر مستعمرات الفطر فيوزاريوم بعد 7 أيام على درجة حرارة 25 ْ م وكفاءة التثبيط في المعاملات المختلفة

المعاملة	متوسط قطر المستعمرة(مم)		كفاءة التثبيط %	
	بدون تعقيم	تعقيم	بدون تعقيم	تعقيم
زرق دواجن	18.6	36.3	64.2	30.2
روث أبقار	20.9	32.7	59.7	37.1
كومبوست الوادي	39.9	44.6	23.3	14.2
تربة الغابات	26.3	40.6	49.5	21.9

كذلك يبين الشكل رقم (1) كفاءة تثبيط المستخلصات المائية للأسمدة العضوية المستخدمة في التجربة ويوضح بأن أفضلها زرق الدواجن يليه روث الأبقار ثم تربة الغابات وأقلها في كومبوست الوادي.



الشكل (1) : كفاءة تثبيط المستخلص المائي للأسمدة العضوية المستخدمة في الاختبار بعد 7 أيام على الفطر فيوزاريوم .

ثانياً: الزراعة في أصص :

- **قياس تردد الفطر فيوزاريوم :**

تم تحليل التربة بشكل دوري كل أسبوعين لمعرفة تأثير كل سماد عضوي مستخدم في التجربة على حدا على نمو الفطر فيوزاريوم وتأثيرها في نمو نباتات البندورة.

أولاً: تأثير زرق الدواجن :

تم تحديد متوسط عدد مستعمرات الفطر فيوزاريوم بتأثير السماد العضوي زرق الدواجن بأربع معدلات استخدام ودونت النتائج في الجدول(2) لوحظ أن تردد الفطر يبدأ بالانخفاض بعد الأسبوع الثامن من بدء الزراعة وبفروق معنوية بسيطة وفي جميع مستويات الأسمدة الى أنه ينخفض في نهاية التجربة وفي كل المستويات مقارنة بالشاهد . كذلك يبين الجدول (2) تردد فطر الفيوزاريوم بالمقارنة مع الشاهد وأنه في نهاية التجربة تكون أعداد مستعمرات الفطر منخفضة جداً بالنسبة للمعدل 20% كانت أعلى قليلا من باقي المعدلات. وقد جاءت هذه النتائج متوافقة مع دراسات قام بها Aryantha ورفاقه عام 2000 في امكانية تقليل تطور أعراض الإصابة بالفيتوفثورا على نبات Lupinus albus وتناقص تردد الفطر Phytophthora cinamomi عند اضافة زرق الدواجن لوسط النمو بنسبة 25%.

الجدول (2) متوسط عدد مستعمرات الفطر فيوزاريوم ضمن معاملات من السماد العضوي زرق الدواجن وبشكل دوري كل أسبوعين حتى نهاية التجربة في التخفيف (10^{-3}):

المعاملة	متوسط عدد مستعمرات فطر الفيوزاريوم							
	/2 أسبوع	/4 أسبوع	/6 أسبوع	/8 أسبوع	/10 أسبوع	/12 أسبوع	/14 أسبوع	/16 أسبوع
%10	6.5c	13.3b	5b	22.25b	11.3b	5b	2.3b	1b
%15	8.8a	16.5b	6.3b	20b	11.5b	5b	2.3b	1b
%20	8.8a	19.5a	15a	26a	20.8a	19.8a	19.3a	6.3a
%25	15.3b	15.3b	7b	15.3c	11.5b	8c	5.5c	1b
شاهد م	19.5d	22.5a	28.5d	29a	34c	38.8d	40.5d	46c
LSD5%	2.7	3.7	5.7	5.6	4.03	2.4	2.6	2.3

ملاحظة الأرقام التي تختلف فيما بينها بالأحرف توجد بينها فروقات معنوية

ثانيا" : تأثير روث الأبقار:

كان تأثير السماد العضوي لروث الأبقار مشابها للسابق حيث بدأ الانخفاض في عدد مستعمرات فطر الفيوزاريوم منذ بداية التجربة لبعض المعاملات مقارنة بالشاهد كما هو واضح في الجدول (3) ولكن الانخفاض الواضح بدأ في الأسبوع العاشر بعد الزراعة وحتى نهاية التجربة وبفروق معنوية بسيطة بين المعدلات وفرق معنوي بينها وبين الشاهد .أظهرت جميع المعدلات انخفاض جيد لعدد المستعمرات في نهاية التجربة وهذا يوافق الدراسة التي قام بها Aryantha ورفاقه عام 2000 في إمكانية خفض تطور أعراض الإصابة بالفيتوفثورا على نبات Lupinus albus عند استخدام سماد روث الأبقار المتخمر

الجدول (3) : متوسط مستعمرات الفطر فيوزاريوم ضمن معاملات من السماد العضوي روث الأبقار بشكل دوري كل أسبوعين حتى نهاية التجربة في التخفيف (10^{-3}) :

المعاملة	متوسط عدد مستعمرات فطر الفيوزاريوم							
	/2 أسبوع	/4 سبوع	/6 أسبوع	/8 أسبوع	/10 أسبوع	/12 أسبوع	/14 أسبوع	/16 أسبوع
%10	7.5a	16a	10a	13.8c	10a	6.75a	4.5a	2.3a
%15	12.25b	12.5a	12.5a	18.5b	9.33a	5.25a	5a	2.8b
%20	6.5a	15.5a	12a	22.3ba	14.5b	7a	8.3ab	2.8b
%25	13.3c	22.8b	a88.	14.5bc	11.8ab	5.3a	3.8c	2a
شاهد م	19.5d	22.5b	28.5b	29d	34c	38.8b	40.5d	46c
LSD5%	3.7	5.03	5.2	4.39	3.53	2.94	2.6	2.28

ملاحظة الأرقام التي تختلف فيما بينها بالأحرف توجد بينها فروق معنوية

ثالثا :تأثير كومبوست الوادي :

كان استخدام كومبوست الوادي في كثير من الأحيان منشطاً لنمو الفطر فيوزاريوم وفي كثير من المستويات وزاد تردد الفطر وخاصة لمعدل الاستخدام25% حيث وصل متوسط عدد المستعمرات في الأسبوع الثاني عشر إلى 61 مستعمرة مقابل 38.3 مستعمرة في الشاهد جدول (4) .

ولكن يبقى الفطر محافظا على بقاءه بمستوى مرتفع ،لم تكن الفروق معنوية بين المعاملات بينما كانت معنوية جدا بالمقارنة مع الشاهد في نهاية التجربة وهذا ما يوضحه الجدول (4) .

الجدول (4) : متوسط عدد مستعمرات الفطر فيوزاريوم ضمن معدلات كومبوست الوادي بشكل دوري كل أسبوعين حتى نهاية التجربة في التخفيف 10^{-3} :

المعاملة	متوسط عدد مستعمرات الفطر فيوزاريوم							
	/2 أسبوع	/4 أسبوع	/6 أسبوع	/8 أسبوع	/10 أسبوع	/12 أسبوع	/14 أسبوع	/16 أسبوع
10%	17.8a	22b	29.5a	37a	40.3a	37.8a	37.8a	13.5a
%15	25b	31.5a	33.3a	40.8a	40.8a	37.8a	36.3a	13.5a
%20	21.3 a	31a	36a	39a	40a	43b	33.5a	13.3a
%25	21.3a	32a	65b	63b	61b	61.8c	42.8b	15.8a
شاهد م	19.5a	22.5b	28.5a	29a	34c	38.8a	40.5a	46b

LSD 5%	76.0	8.71	13.88	12.68	4.76	4.36	8.1	3.03

ملاحظة الأرقام التي تختلف فيما بينها بالأحرف توجد بينها فروق معنوية

وهذا يدل على تنشيط نمو الفطر أو عدم وجود مواد في الوسط تؤثر على نمو الفطر وهذا يتوافق مع ما أشار إليه Fergusonعلى أن السماد ذا المصدر الحيواني يحتوي على مواد فينوليه سامة للفطور الممرضة للنبات على عكس الأسمدة ذات المصدر النباتي.

رابعا :تأثير خلطة الأسمدة العضوية :

باستخدام خلطة من الأسمدة العضوية المختلفة وبمعدلات مختلفة كانت النتائج مشابهة لمعاملة زرق الدواجن وروث الأبقار حيث نلاحظ من الجدول (5) أن متوسط عدد مستعمرات الفطر فيوزاريوم تنخفض ابتداء من الأسبوع الثاني عشر وتكون الفروق معنوية كبيرة بين المعدلين 10% و15% بمقارنتهما مع المعدلين 20% و25% ، لكن تتعدم الفروق المعنوية بين هذه المعدلات وينخفض تردد الفطر بشكل واضح في نهاية التجربة كما يشير إليه الجدول (5) .وكذلك توافق مع نتائج دراسة قام بها الباحث Reuveni ورفاقه عام 2002حول انخفاض شدة ظهور أعراض الإصابة بالذبول على نبات sweet basil والمتسبب عن الفطر Fusarium oxysporum f.sp basilici عند استخدام خلطة من السماد العضوي زرق الدواجن – أغنام – قش القمح .

الجدول (5) : متوسط عدد مستعمرات الفطر فيوزاريوم ضمن معدلات خلطة الأسمدة بشكل دوري كل أسبوعين حتى نهاية التجربة في التخفيف 10^{-3}:

المعاملة	متوسط عدد مستعمرات فطر الفيوزاريوم							
	2/ أسبوع	4/ أسبوع	6/ أسبوع	8/ أسبوع	10/أسبوع	12/أسبوع	14/أسبوع	16أسبوع
10%	a12.3	18.8a	19a	22.8a	12.5a	21.8a	15.8a	2.5a
15%	16.8a	23.5a	23.8a	29.8b	16.8b	30.5b	11.5b	2.5a
20%	4.5b	12.5b	15.3c	19.5a	14ab	16.5c	10b	1a
%25	6b	13b	14.5c	20a	12.5a	15.5c	10.5b	1.5a
شاهد م	19.5c	22.5ac	28.5ab	29b	34c	38.8d	40.5c	46b
LSD5%	3.31	4.56	6.69	4.38	3.41	3.03	3.47	2.37

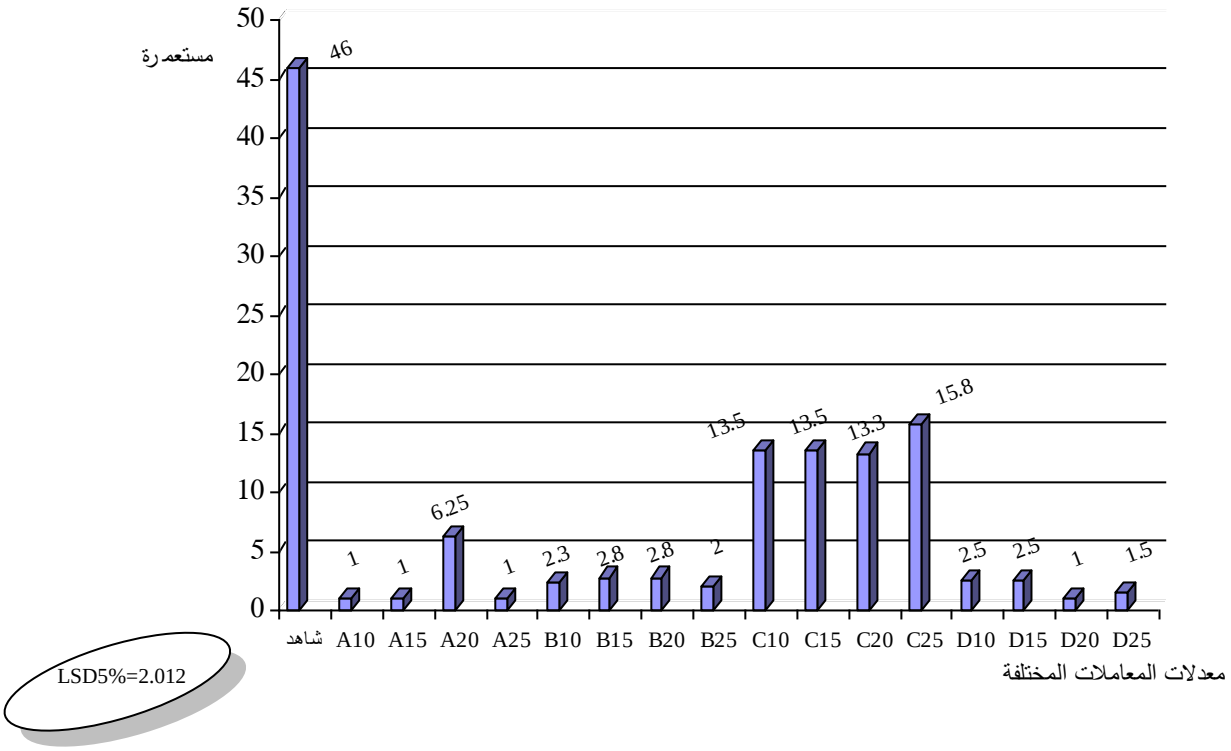
ملاحظة الأرقام التي تختلف فيما بينها بالأحرف توجد بينها فروق معنوية

المقارنة بين المعاملات عند نهاية التجربة :

عند مقارنة متوسط عدد مستعمرات الفطر في نهاية التجربة لجميع المعاملات نلاحظ بشكل عام عدم وجود فروق معنوية بين جميع مستويات المعاملات المختلفة من سماد زرق الدواجن وروث الأبقار والخلطة ، بينما تكون الفروق معنوية جداً فيما بينها وبين جميع المعدلات لكومبوست الوادي والشاهد كما في الشكل (1) .

وكذلك الشكل (1) الذي يوضح تردد الفطر في القراءة الأخيرة مما يبين بان تأثير الأسمدة المختلفة على نمو الفطر فيوزاريوم كانت على التولي زرق دواجن، روث أبقار، الخلطة ثم أخيراً لم يؤثر كومبوست الوادي وهذا ما توافق مع

دراسات مخابر البحوث في جامعة كورنيل حيث تبين أن الأسمدة العضوية فعالة كأي مبيد فطري قياسي في تثبيط العديد من الأمراض منها: , Sclerotinia hommoecarpa , Rhizoctonia solani , Pythium sp. Phytophthora cinnamomi , Fusarium oxysporum(Noble and Coventry, 2005)



الشكل (1) : تردد الفطر فيوزاريوم ضمن معدلات المعاملات المختلفة A = زرق دواجن، B= روث أبقار C= كومبوست الوادي، D= خلطة الأسمدة في نهاية التجربة

تأثير المعاملات المختلفة على نمو نبات البندورة وإنتاجيتها:

تم أخذ الوزن الرطب لنباتات البندورة في المعاملات المختلفة في نهاية التجربة وكذلك وزن الثمار وحساب قيم المتوسطات لها كما هو موضح في الجدول رقم (7) حيث يبين الجدول متوسط الوزن الرطب للنبات وكان أفضلها في حال السماد العضوي روث الأبقار وبلغ أعلاه في المستوى B1 (1547.5 غ) ويليه زرق الدواجن وبلغ في المعاملة A4 (1052.5 غ) ثم الخلطة وأخيراً كومبوست الوادي حيث كانت أدناها خاصة في المستوى C4 وبلغ (90غ) فقط وجميع معاملات هذا السماد الأخير كانت أدنى من الشاهد المعدي.

كذلك الحال بالنسبة لمتوسط وزن الثمار فقد بلغ متوسط إنتاج النبات من الثمار أعلاه في المعاملة روث الأبقار وخاصة المستوى B1 (2133 غ) يليه المستوى الرابع B4 (1690غ) ثم المستوى الثالث B3 (1558غ) يليها في المعاملات زرق الدواجن حيث كان أفضل مستوى هو A4 (1508غ) يليها معاملة الخلطة وكان أدناها معاملة كومبوست الوادي حيث أن أقلها C1 (100غ).وكان هذا مرتبط مع شدة الإصابة بمرض الذبول حيث كان أشدها إصابة في حال سماد كومبوست الوادي حيث بلغت شدة الإصابة في هذه المعاملة 2.5 عند المستوى C1 ثم المستوى C2، C4 حيث بلغت شدة الإصابة 2.48 في كلا المستويين.وهذه قيم قريبة جداً لشدة الإصابة في نبات الشاهد

المعدي حيث بلغت 2.7 ثم يليها المستويين الأول و الثاني. وأقل شدة إصابة كانت عند المستوى الأول للروث 0.15 والرابع لزرق الدواجن 0.2 .

الجدول (7) يبين متوسط الوزن الرطب للنبات و متوسط وزن الثمار و شدة الإصابة في نهاية التجربة

المعاملة	المعدل	متوسط الوزن الرطب للنبات(غ)	متوسط وزن الثمار(غ)	شدة الإصابة بالذبول
زرق الدواجن	%10	520	1488	0.9
	%15	482	960	0.5
	%20	525	561	0.6
	%25	1052.5	1508	0.2
روث الأبقار	%10	1547.5	2133	0.2
	%15	317.5	950	0.3
	%20	725	1558	0.6
	%25	1020	1690	0.6
كومبوست الوادي	%10	155	100	2.5
	%15	250	383	2.5
	%20	213	200	2.35
	%25	90	200	2.5
خلطة أسمدة	%10	350	1168	1.2
	%15	240	1393	1.3
	%20	417.5	775	0.9
	%25	553.8	1475	0.4
شاهد معدي		506.3	657	2.7
شاهد غير معدي		1457	1228	.0
LSD5%		418.7	0.7	

كما تم إجراء دراسة العلاقة بين شدة الإصابة والوزن الرطب للنبات من خلال دراسة الارتباط باستخدام برنامج state view وإجراء اختبار correlation matrix وكان معامل الارتباط سلبياً وبلغت قيمته 0.515

كذلك تم تقييم كفاءة التسميد العضوي في مكافحة فطر الفيوزاريوم حيث نلاحظ من نتائج المقارنة حسب متوسط الوزن الرطب المبينة في الجدول (8) أن قيمة متوسط الوزن الرطب للنبات في الشاهد المعدي بلغت (506.3)غ وارتفعت عند إضافة الأسمدة العضوية حيث بلغت نسبة الزيادة 107.8%عند إضافة زرق الدواجن بمعدل 25%مع زيادة طفيفة بلغت2.7,3.7 % على التوالي عند إضافة زرق الدواجن بمعدل 10,20%، كذلك بلغت نسبة الزيادة 205.6 ،43.2,101.46% عند إضافة روث الأبقار بمعدل 10، 20,25% عل الترتيب كما طرأت زيادة بسيطة في الوزن الرطب للنبات المزروع في وسط خلطة الأسمدة حيث بلغت نسبة الزيادة 9.4% عند المعدل 25% من الخلطة . بينما لم يكن الوسط المعامل بالسماد العضوي كومبوست الوادي ملائم لنمو نباتات البندورة حيث انخفض الوزن الرطب للنبات في كلا معاملتي النبات المعدي والشاهد حيث انخفض الوزن الرطب للنباتات في هذا الوسط غير المعدي بنسبة

86.273 –87.645، 60.19 – 66.163 % على التوالي عند إضافة المعدلات 10%,15%,20%,25% من كومبوست الوادي.

الجدول (8) متوسط الوزن الرطب للنبات في الوسط المعدي وفي نباتات الشاهد:

المعاملة	المعدل	متوسط الوزن الرطب للنبات في المعاملات المعدية بفطر فيوزاريوم		متوسط الوزن الرطب للنبات في معاملات الشاهد(غير المعدية)	
		متوسط وزن النبات (غ)	%مقارنة بالشاهد	متوسط وزن النبات (غ)	%مقارنة بالشاهد
زرق الدواجن	%10	520	102.7	1300	89.2
	%15	482	95.2	1690	115.9
	%20	525	103.7	1510	103.6
	%25	1052.5	207.8	2440	167.5
روث الأبقار	%10	1547.5	305.7	2270	155.8
	%15	317.5	62.77	2030	139.3
	%20	725	143.2	1960	134.5
	%25	1020	201.5	2056	141.1
كومبوست الوادي	%10	155	30.6	180	12.4
	%15	250	49.4	200	13.7
	%20	213	42.7	580	39.8
	%25	90	17.8	493	33.8
خلطة أسمدة	%10	350	69.1	1670	114.6
	%15	240	47.4	2150	147.6
	%20	417.5	82.5	1260	86.5
	%25	553.7	105.28	2360	161.9
شاهد		506.3	100	1457	100
LSD5%		418.741			

هكذا نجد من الجدولين(7) و(8) أن استجابة النباتات في المعاملات المعداة بالفطر فيوزاريوم قد جاءت متباينة حيث نجد أعلى انتاج للثمار وزيادة في الوزن الرطب للنبات كانت عند استخدام المعدل 25%زرق دواجن ثم يليه المعدل 10% روث أبقار. كذلك نجد أن الوزن الرطب للنبات المزروع في الوسط العضوي غير المعدي بلغ قيماً أكبر بشكل معنوي مما في معاملة الشاهد المزروع في التربة الحمراء مما يدل على أن استخدام الأسمدة العضوية يؤثر إيجابياً في نمو نبات البندورة وتطوره. نلاحظ من خلال دراسة كفاءة المعاملات المختلفة في التأثير على الوزن الرطب لنبات البندورة في البيت البلاستيكي على اعتبار أن وزن النبات في معاملة الشاهد غير المعدي 100% أن الوزن الرطب للنبات ينخفض عند العدوى بالفطر وأن إضافة السماد العضوي قد أثر بشكل ايجابي في نمو نبات البندورة

الاستنتاجات والتوصيات :

- تبين من خلال دراسة فاعلية المستخلص المائي للأسمدة العضوية أنها ذات كفاءة في تثبيط نمو مستعمرة الفطر فيوزاريومْ ولكن تنخفض هذه الكفاءة عند إجراء التعقيم الحراري للمستخلص بسبب فقد الخواص الكميائية والحيوية.وحقق استخدام السماد العضوي في الظروف الحقلية كفاءة في خفض تردد تواجد الفطر فيوزاريوم ضمن وسط النمو .أدى استخدام السماد العضوي إلى تحقيق زيادة في النسبة المئوية لوزن نبات البندورة مقارنة بالشاهد .

المراجع:

1-AMADIOHA , A . C .*Control of Tomato With Solarization and methyl bromide or Trichoderma harzianum Department of Crop Protection. Federal university of Agriculture* , Umudike , Abia – State ,Nigeria.1999.

2- ARYANTHA ,I.P. ,GROSS ,R . and GUEST, D.I. *Suppression of Phytophthora Cinnamomi in Potting Mixes Amended With Composted and Uncomposted Animal Manures*. Phytopathology Vol.90 No .7.,2000 P775-782.

3- BRINTON , W.F. *The Control of Plant Pathogenic Fungi by Use of Compost Teas*, Biodynamics, 1995 January-February.p12-15.

4- COTXARRERA ,L , TRILLAS- GAYA, M. STIENBERG ,C. and ALABOUVETTEB, C. 2002. *use of sewage sludge compost and Trichoderma asperellum to suppress Fusarium wilt of Tomato , soil biology and biochemistry*. vol. 34 :467-476.

5- CRONIN , M. J. ,D. S. YOHALEM ,R. F. ,HARRIS, and J.H. ANDREWS.. *Putative mechanism and dynamics of inhabition of the apple scab pathogen Venturia inequalis by compost extracts. Soil Piology &Biochemistry* . Vol. 28,No. 9 ,1996. p. 1241-1249

6- DE BRITO ALVARES , M.A. , GAGNE` , S. , and ANTOUN , H. *Effect of compost on Rhizoshere microflora of the tomato and on the incidence of plant growth - promoting Rhizobacteria* . Appl . Environ. Microbiol. Vol .61 1995; p. 194-199.

7 - ELAD, Y., and SHTIENBERG,C ., *Effect of compost water extracts on grey mould (Botrytis cinerea)0. Crop Protection* . Vol .13 , No. 2 , 1994., p. 109-114.

8-FERGUSON ,J. *compost or "black gold." Nature's way resources*. 545 FM 1488conroe ,texas .archived at WWW.riveroaksgarden club.org /Documents /compost is black gold.

9- GARIBALDI ,A. I988, *Research on Substrates Suppressive to Fusarium oxysporum and Rizoctonia Solan* .ACTAHORTIC .2 (21): 271-277.-

10- HOITINK .H. A. J. ;and BOEHM ,M.J. *Control Within the Context of Soil Microbial Communities A Substrate-dependent Phenomenon*. Ann. Rev. of Phytopathology .Vol.37: 1999 , 427-446.

11 - KAI , H., TOHRU U. , and MASAHIRO S.. *Antimicrobial activity of bark – compost extracts* . Soil Boil . Biochem. Vol. 22 ,No.7 , 1990, ..p. 983-986.

12 - NELSON, P.E.,T.A. TOUSSOUN and R.J. COOK ,eds. *Fusarium :Disease , Biology And Taxonomy ,The Pennsylvania State University press: university park, Pennsylvania* 1981,457pp.

13- NELSON ,B. E. *the biological control of turf grass diseases*. Agronomy Abstracts, march ,1992.

14-NOBEL ,R. ,AND COVENTRY, E. ,2005 : *suppression of soil – borne plant diseases with composts :* A review .Biocontrol Science and Technology .15 (1):3-20-pdf.

15- REUVENI. R, RAVIV. M, KRASNOVSKY .A, FREIMAN .L ,MEDINA .SH , BAR .A .and ,ORION .D. ,*Compost Induces Protection Against Fusarium oxysporum in Sweet Basil . Crop Protection* .Vol 21 .,2002 ,pp. 583-587.

16- TOM , J. J. DE CEUSTER and HARRY A. J. HOITINK. *"Using Composts to Control Plant Disease" From Biocycle Magazine June* 1999 page 16.

17 - TRUNKNER , A. ,1992 *Use of Agricultural and Municipal Organic wastes to Develop Suppressiveness to Plant Pathogens . in: Biological Control of plant Diseases: Progress and challenges for the future* . E.C. TJOMOS. ,G . C. PAPAVIZAS and R. J. *COOK (ed.). NATO ASI series no . 230 Plenum Press , NEW YORK* , NY. P.35-42.

18 - WELTZEIN ,H. C., HEINRICH C . *Some effects of composted organic materials on plant health . Agriculture , Ecosystems and Environment* . Vol . 27 1989., p. 439-446.

19 - WELTZEIN , H. C.. *The use of composted materials for leaf disease suppression in field crops. in: Crop Protection in Organic and Low –Input Agriculture . BCPC Monographs No*. 45 , British Crop Protection Council , Farham , Surrey , England 1990, p. 115-120.

20-ZNAIDI , A. , DAAMI, M .BEN- KHEDER, M. and MAHJOUB ,M. . *October 2002 Study and Assessment of Compost of Different Organic Mixtures and Effect of Compost Tea on Plant Diseases. archived at http://orgprints*.org/00003064.