عزل وتشخيص الفطريات المصاحبة لأنواع مختلفة من الأسمدة الحيوانية ودراسة تأثيرها في نمو نباتات الطماطا

* خالد خليل مهنا الغزي يحيى عاشور صالح

قسم وقاية النبات- كلية الزراعة- جامعة البصرة – العراق

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في مختبرات قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة خلال الفترة من 2016/11/1 الى 2017/9/1. لعزل وتشخيص الفطريات المرافقة لثلاثة أنواع من الاسمدة العضوية (الابقار والاغنام والدواجن) ودراسة تأثيرها في نمو نباتات الطماطا وامكانية استعمال بعض الانواع في مكافحة الفطر الممرض *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* المسبب لمرض الذبول الفيوزارمي على الطماطا. اظهرت نتائج الدراسة عزل وتشخيص 14جنس من الفطريات المرافقة للمخلفات الابقار والاغنام والدواجن، كما عزل الفطر *Basidiobolus ranarum* لأول مرة في العراق من مخلفات الدواجن، تم تدعيم المخلفات العضوية الثلاثة بالفطرين *Trichoderma harzianum* و*Aspergillus niger* المعزولين من المخلفات الحيوانية لتقيم كفاءتهما في نمو النبات و مكافحة مرض الذبول الفيوزارمي.

اظهرت النتائج دور الفطر الاحيائي *T.harzianum* في تثبيط نمو الفطر الممرض بطريقة الزرع المزدوج اذ كان التضاد من الدرجة 1 حسب مقياس Bell ، كما بلغت درجة تضاد الفطر*A . niger* مع الفطر الممرض الدرجة 3. وقد بينت نتائج التجربة الحقلية ان اقل شدة اصابة بالفطر الممرض كانت في معاملة CFA الناتجه من خلط الفطر الاحيائي *T.harzianum* مع سماد الابقار بوجود الفطر الممرض*F*.f.sp. *lycopersici* *oxysporum* اذ بلغت22.2 % وقد اختلفت معنوياً عن معاملة السيطرة والبالغة 83.33%، كذلك ادت المعاملة نفسها الى زيادة في طول النبات إذ بلغ 40.7 سم وهي بدورها اختلفت معنوياُ عن معاملتي السيطرة والفطر الممرض والبالغة 22.7 و 19.3سم على التوالي. وتحقق اعلى وزن طري للمجموعين الخضري والجذري في المعاملة نفسها اذ بلغ 63.7 و 8.64غم وبفارق معنوي عن معاملتي السيطرة والفطر الممرض اذ بلغت 21.2 و17.3 و2 و1.26على التوالي.

اشارت النتائج الى دور الفطر الاحيائي*T. harzianum* عند خلطه مع سماد الدواجن في زيادة المساحة الورقية للنبات اذ ان اعلى معدل للمساحة الكلية للأوراق في النبات الواحد في الترب الملوثة بالفطر الممرض سجلت في معاملة الفطر *T.harzianum*و سماد الدواجن والفطر الممرض MFA والتي بلغت 1994.2 سم^2/

نبات والتي. اختلفت معنوياُ عن معاملتي السيطرة والفطر الممرض والبالغة 347 و284 سم^2 / نبات على التوالي وقد لوحظ ايضاً ان الفطر الاحيائي *T. harzianum* كان اكثر كفاءة في تحسين مؤشرات نمو النبات عند خلطة مع سماد الابقار والدواجن مقارنة بسماد الاغنام ، في حين اظهر الفطر *A. niger* تفوقاً في اغلب مؤشرات النمو عند تداخله مع مخلفات الاغنام مقارنة بالفطر *T. harzianum* .

الكلمات المفتاحية : الاسمدة العضوية ، الذبول الفيوزارمي ، الطماطا

*البحث جزء من رسالة ماجستير للباحث الأول

Isolation and identification of fungi associated with different types of animal manures and study their effect on the growth of tomato plants

Khalid Kh. M. AL- Ghazi* Yehya A. Salih

Department of Plant Protection- College of Agriculture – University of Basrah- Iraq

Summary

This study was conducted in the laboratories of the Department of Plant Protection / College of Agriculture / University of Basra during the period from 1/11/2016 - 1/9/2017 to isolate and identify the fungi associated with three types of animals manure (cattle, sheep and poultry) study their effect on growth and the ability of using some of them for controlling *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* the causal agent of tomato wilt disease forty three species belonging to 14 genera were isolated as associated fungi with animal manure among them the fungus *Basidiobolus ranarum* for the first time in Iraq from poultry manure. The three animals manure were fortified with fungi *Trichoderma harzianum* and *Aspergillus niger* which isolated from them to evaluate their effect on plant growth and controlling fusarium wilt disease . The results showed the role of *T. harzianum* and *A. niger* in inhibiting the growth of pathogenic fungus in a dual plate method with a degree of 1 and 3 for both of them . The field experiment, were results revealed that the lowest incidence of pathogenic fungus was in the treatment of CFA, resulting from the mixing of *T. harzianum* with the manure of cattle with a severity of infection, which amounted to 22.2% compared to control

treatment of 83.33% , the treatment also increased the length of the plant by 40.7cm compared with the treatment of control and fungus pathogen, amounting to 22.7 and 19.3 cm respectively. The highest direct weight of the vegetative and root groups was obtained from the CFA treatment of 63.7 g, compared with the control treatment and pathogenic fungi 21.2 and 17.3 g respectively, The best treatment that led to the soft weight of the root mass was the CFA treatment of 8.64 g which was superior to the control treatment and pathogenic fungi of 2 and 1.26 g, respectively. The results indicated the role of *T. harzianum* when mixed with poultry manure in increasing the paper area of the plant .The high average rate of the total area of leaves per plant in the soils contaminated with pathogen was recorded in the treatment of MFA, which reached to 1994.2 cm^2 compared to control and pathogen treatments which reached to 347 and 284 cm^2 / plant respectively. Finally It has been observed that *T. harzianum* were more efficient when mixed with cattle and poultry manure compared to sheep manure , while *A. niger* revealed more effects on growth parameters when it mixed with sheep manure compared to *T.harzianum*.

key words: Organic manure , *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* , tomato

*Cited from Ms. Thesis of the first author.

المقدمة

ان الزيادة الحاصلة في اعداد السكان ادت الى ازدياد الطلب على الغذاء مما دفع المزارعين للجوء الى الاستخدام المفرط للأسمدة والمبيدات الكيميائية لاسيما في محاصيل الخضر وذلك لاستهلاكها العالي وقصر موسمها وبالتالي زيادة الاضرار بالصحة ، بدأ الاهتمام ينصب نحو إيجاد بدائل للمبيدات والأسمدة الكيميائية لما أحدثته الأخيرة من إخلال في التوازن البيئي . لذا كان الاهتمام باستخدام الأسمدة العضوية التي تحتوي على المغذيات بصورة متوازنة وكافية لنمو النبات (حوقة وآخرون ، 2004). مما شجع الانتاج العضوي الذي تتميز منتجاته بأنها خالية من التأثيرات المتبقية للمبيدات والاسمدة الكيميائية، ولهذا حازت الاسمدة العضوية على الاهتمام لكونها أحد العوامل المهمة والفعالة بالتأثير في جاهزية العناصر المغذية للنبات بسبب خصائصها التي تؤثر في محتوى التربة من العناصر المغذية وجعلها جاهزة للامتصاص من قبل النبات ومن ثم تؤثر إيجاباً في نمو وتطور النبات.. بالأضافة الى تأثيرها الايجابي في خواص التربة الكيميائية والفيزيائية. تعد الاسمدة العضوية من المصادر الغذائية للنبات من خلال توفير شتى انواع العناصر مثل N, P, K, Mg, C مما يجعله مقاوماً للأمراض النباتية وتحسين خواص التربة من خلال الاحتفاظ بالرطوبة نتيجة تغطيتها المواد العضوية مما يقلل من فقد الماء (Anonymous، 2010).

تزرع الطماطا *Lycopersicon esculantum* في محافظة البصرة وبالأخص في منطقتي الزبير وسفوان وتصاب الطماطا بالعديد من الامراض الفطرية والفايروسية ويأتي في مقدمة الامراض الفطرية مرض الذبول الفيوزارمي المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* هو من العوامل المحددة لإنتاج الطماطا، وقد استعملت العديد من الوسائل والطرق لمقاومة مسببات هذه الامراض ومنها المبيدات الكيميائية المصنعة ألا ان الاستخدام العشوائى وغير المبرمج ولد ضغطا انتخابياً ادى الى ظهور سلالات مرضية جديدة ومقاومة لهذه المبيدات وبالتالي توجب على الجهات البحثية الاهتمام بطرق بديلة وذات فعالية جيدة في الحد من تأثير تلك الآفات (Milner ،1997 وMandal واخرون، 2009).

المواد وطرائق العمل :

1- الطرق المستخدمة في عزل الفطريات :

اتبعت عدة طرق في عزل الفطريات المرافقة للمخلفات العضوية وهي :

1-1 طريقة الزرع المباشر Direct plate method

استخدمت طريقة العزل المباشر للتعرف على اكبر عدد من الاجناس وانواع الفطريات المرافقة للمخلفات العضوية.

1-2 طريقة التخفيف Dilution Method

تم اخذ 1 غم من كل عينة من المخلفات الحيوانية ووضعت في انبوبة اختبار سعة 10مل واكمل الحجم الى 10 مل بإضافة الماء المقطر المعقم وبعد رج الانبوبة لغرض التجانس ، اخذ منها 1مل واضيف الى 9مل من الماء المقطر المعقم ليصبح التخفيف 10^{-2} مل وكررت العملية نفسها باستعمال التخفيف الاخير لغرض الحصول التخفيف 10^{-3} و 10^{-4} مل.

1-3 طريقة الغرفة الرطبة Moist Chamber Method

تم اخذ 1 غم من المخلفات الحيوانية ونثرها على ورق نشاف معقم ومبلل بماء مقطر معقم موضوع في طبق زجاجي قطرة 15 سم مع الترطيب المستمر كلما دعت الحاجة الى ذلك وضعت بدرجة حرارة المختبر .

نفذت التجربة الحقلية في حقول كلية الزراعة / جامعة البصرة بتاريخ 2017/3/20. هيأت تربة الحقل بالحراثة العميقة والتسوية ثم قسم الحقل الى ثلاثة مروز بطول 18م للمرز الواحد والمسافة بين مرز واخر 1.5 م ، تم وضع البلاستك في ارضية المروز واضيفت التربة المزيجية ثم نصبت منظومة الري بالتنقيط ، وزعت المعاملات بشكل عشوائي وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة وطبقت المعاملات التالية :

1 -تربة فقط . control

2 - سماد ابقار . C

3-سماد اغنام T

4- سماد الدواجن.	M
5- الفطر الممرض *F. oxysporum f.sp lycopersici*	F
6- العامل الاحيائي*Trichoderma harzianum*	A
7- الفطر *Aspergiulls niger*	B
8-الفطر الممرض+ سماد الابقار.	FC
9- الفطر الممرض+ سماد الاغنام.	FT
10- الفطر الممرض +سماد الدواجن.	FM
11 - سماد ابقار + *T. harzianum*	CA
12- سماد ابقار + *A. niger*	CB
13- سماد اغنام+ *T. harzianum*	TA
14- سماد اغنام+ *A. niger* .	TB
15- سماد الدواجن + *T. harzianum*	MA
16- سماد الدواجن + *A. niger*	MB
17- الفطر الممرض+ سماد الابقار+ *T. harzianum* .	FCA
18- الفطر الممرض+ سماد الابقار+ *A. niger*	FCB
19- الفطر الممرض+ سماد الاغنام + *T. harzianum*	FTA
20- الفطر الممرض+ سماد الاغنام + *A. niger*	FTB
21- الفطر الممرض +سماد الدواجن+ *T. harzianum*	FMA
22- الفطر الممرض +سماد الدواجن + *A. niger*	FMB

ثم زرعت بشتلات طماطه صنف Shams بعمر اربعة اسابيع وتم حساب المؤشرات التالية بعد شهرين من الزراعة . نفذت التجربة الحقلية وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية الكامل.R.C.B.D وتمت مقارنة جميع المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي معدل R.L.S.D. وعلى مستوى احتمال 1% للتجارب المختبرية و5% للتجارب الحقلية (الراوي وخلف الله ، 1980).

1- شدة الاصابة : تم حساب شدة الاصابة وفق مقياس Decal واخرون (1997) .

مقياس شدة الاصابة بالذبول الفيوزارمي

0 نبات سليم . 1 تلون خفيف مع اصفرار الاوراق السفلية .

2 موت الاوراق السفلية واصفرار الاوراق العليا. 3 موت الاوراق السفلية مع ذبول الاوراق العليا.

4 موت النبات بالكامل.

2 -ارتفاع النبات :حسب ارتفاع النبات لكل معاملة ابتداء من منطقة اتصالها بالتربة وحتى القمة في كافة المعاملات

3- عدد الافرع : تم حساب عدد الافرع في كل النباتات ولكل معاملة

4- حساب الوزن الطري للمجموعين الخضري والجذري

تم حساب الوزن الطري للمجموع الخضري والجذري كلاً على انفراد باستعمال الميزان الحساس نوع Sartorius الماني المنشأ .

5- قياس المساحة الورقية للنبات : تم قياس المساحة الورقية الكلية لكل معاملة ولثلاث مكررات للمعاملة الواحدة وذلك من خلال قطع جميع اوراق النبات وقياسها باستخدام جهاز قياس المساحة الورقية Leaf Area Meter نوع Bio- Science.

النتائج والمناقشة

1-الفطريات المعزولة من المخلفات الحيوانية

تم عزل الفطريات في هذه الدراسة من ثلاثة انواع من المخلفات الحيوانية تمثلت بمخلفات الابقار والاغنام والدواجن جُلبت من ثلاث محافظات هي البصرة و ذي قار و ميسان متمثلة بموقعين لكل محافظة تعود الى 14جنس كما موضح في الجدول(1).

جدول (1) الفطريات المعزولة من المخلفات الحيوانية (الابقار والاغنام والدواجن) من محافظات البصرة و ذي قار و ميسان للفترة من 1/11/ 2016 الى 3/ 4 / 2017

الفطر	المنطقة	نوع المخلفات الحيوانية		
		مخلفات ابقار	مخلفات اغنام	مخلفات دواجن
Aspergillus niger	البصرة ذي قار ميسان	+ + +	+ + +	+ - -
A. terreus	البصرة ذي قار ميسان	+ + +	+ + +	- - +
A. flavus	البصرة	+	-	+

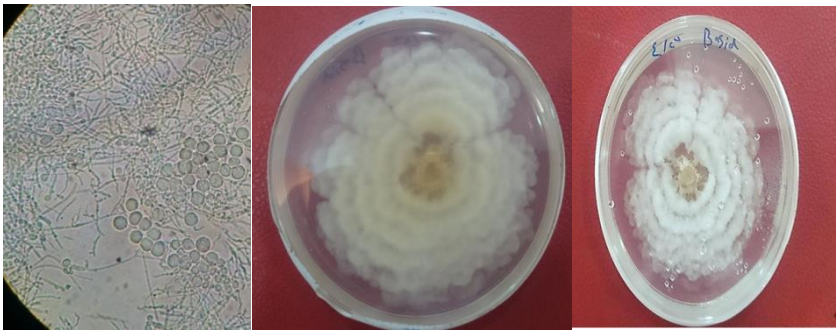
	ذي قار	+	-	-
	ميسان	+	-	-
A. fumigatus	البصرة	+	+	-
	ذي قار	+	-	-
	ميسان	+	-	-
A.parasticus	البصرة	-	+	-
	ذي قار	+	-	-
	ميسان	+	+	+
A.glaucus	البصرة	-	-	-
	ذي قار	+	-	-
	ميسان	+	-	-
A.clavatus	البصرة	-	-	-
	ذي قار	+	-	-
	ميسان	+	-	-
A.fischerie	البصرة	-	+	-
	ذي قار	-	-	-
	ميسان	-	-	-
A.sydowii	البصرة	-	-	+
	ذي قار	-	-	-
	ميسان	-	-	-
A.niveus	البصرة	-	-	-
	ذي قار	-	-	+
	ميسان	-	-	-
A.tamari	البصرة	-	-	-
	ذي قار	-	-	+
	ميسان	-	-	-
Aspergillus restrictus	البصرة	-	-	+
	ذي قار	-	-	-
	ميسان	-	-	-
Alternaria alternata	البصرة	-	+	-
	ذي قار	-	-	-
	ميسان	-	-	-
Basidiobolus ranarum	البصرة	-	-	+
	ذي قار	-	-	-
	ميسان	-	-	-
Cladosporium herbarum	البصرة	+	+	+
	ذي قار	+	-	-
	ميسان	+	-	-

Cladosporium cladosporioides	البصرة ذي قار ميسان	- - -	+ - -	- - -
Cephalosporium sp.	البصرة ذي قار ميسان	- - -	- - -	+ - -
Cheatomium sp.	البصرة ذي قار ميسان	- - -	- - +	- - -
Fusarium avenaceum	البصرة ذي قار ميسان	- - -	+ - -	- - -
F.chlamydosporum	البصرة ذي قار ميسان	- - -	+ - -	- - -
F.circinatum	البصرة ذي قار ميسان	- - -	+ - -	- - -
F.dimerum	البصرة ذي قار ميسان	- - -	+ - -	- - -
F.sambucinum	البصرة ذي قار ميسان	- - -	+ - -	- - -
F. subglutinans	البصرة ذي قار ميسان	- - -	- - -	+ - -
Mucor heimalis	البصرة ذي قار ميسان	+ - -	- - -	- - -
M.mucedo	البصرة ذي قار ميسان	- + -	- - -	- - -
M.racemosus	البصرة ذي قار ميسان	- - -	- - +	- - -
Penicillium chrysogenum	البصرة ذي قار ميسان	- + -	- - -	- - -

P.compactum	البصرة ذي قار ميسان	- - -	+ - -	- - -
P .nigricans	البصرة ذي قار ميسان	+ - -	- - -	- - -
Rhizoctonia solani	البصرة ذي قار ميسان	- + +	+ + +	- - +
Rhizopus. sp	البصرة ذي قار ميسان	- + +	+ + -	+ + -
R. stolonifer	البصرة ذي قار ميسان	- + +	- - -	- - -
R. arrhizae	البصرة ذي قار ميسان	- - -	- - -	- + -
Scopulariopsis brevicaulis	البصرة ذي قار ميسان	- - -	- - -	- - +
Thamnidium elegans	البصرة ذي قار ميسان	+ - -	- - -	- - -
Trichoderma sp.	البصرة ذي قار ميسان	+ - +	+ - -	- + +
T. harzianum	البصرة ذي قار ميسان	+ + _	+ - -	- + +

كما تم عزل الفطر *Basidiobolus ranarum* لأول مرة في العراق من مخلفات الدواجن التي جُلبت من قضاء القرنة / محافظة البصرة . تميزت مستعمرة الفطر باللون الابيض المائل الى الكريمي ذات حواف غير منتظمة مع تكون تموجات في المستعمرة وان الغزل الفطري مرتفع عن سطح الوسط، اما ظهر المستعمرة يميل

الى اللون البني (صورة 1) كما ان نمو المستعمرة على الوسط الزرعي PDA كان بطيئاً اذ بلغ قطرها 5.9سم خلال 14 يوم.



C B A

صورة (1) مستعمرة نمو الفطر *Basidiobolus ranarum* على الوسط الزعي PDA.

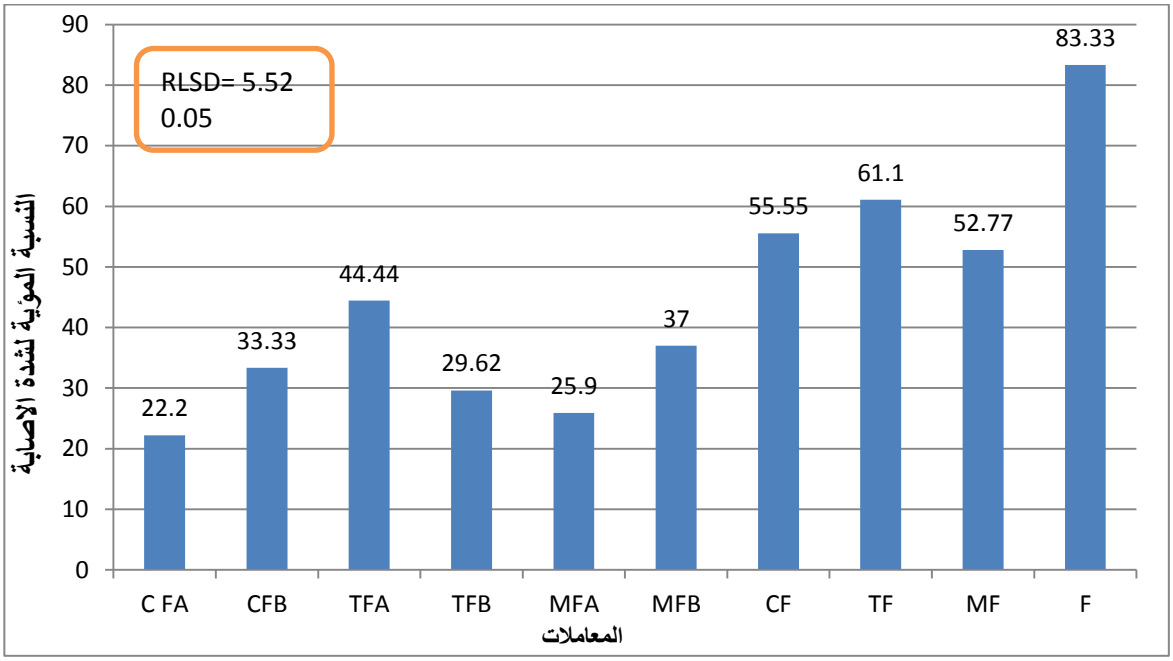
A- وجه المستعمرة B– ظهر المستعمرة C - ابواغ الفطر *Basidiobolus ranarum* على قوة تكبير X400

2- تأثير الفطرين *T.harzianum* و *A. niger* والاسمدة الحيوانية في شدة الاصابة بالفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*

تبين من الشكل(1) ان اقل شدة اصابة بالفطر *F.o.* f.sp . *lycopersici* كانت في معاملتي CFA و MFA و TFBاذ بلغت 22.2 25.9 29.62 % على التوالي والتي تفوقت بفروقات معنوية عن معاملة الفطر الممرض التي بلغت شدة الاصابة فيها 83.33% .

جاءت هذه النتائج متوافقة مع Elad وآخرون (1983) وStefanova وآخرون (1999) الذين اشاروا الى دور الفطر*T.harzianum* في كبح المسببات المرضية من خلال الية التطفل المباشر على فطريات التربة الممرضة واختراقها. كما يتمتع الفطر الاحيائي بزيادة كثافته اللقاحية في التربة مما يجعله ينافس الفطر الممرض على الغداء والمكان وبالتالي خفض شدة الاصابة (Lewis وLumsden، 2001) كما يلعب الفطر*T.harzianum* دوراً مهماً في خفض الاصابة بالفطر الممرض من خلال استحثاث المقاومة من خلال زيادة انزيم Phenylalanine ammonia-lyase (Christopher واخرون، 2010) . اشار Li واخرون (2017) الى ان الفطر *Trichoderma asperellum* ادى الى انخفاض كبير في شدة الاصابة بمرض الذبول الفيوزارمي في نبات الطماطا من خلال انتاج الانزيمات المحللة Cellulases و Chitinases ومنظم النمو (IAA).

كما يعزى سبب انخفاض شدة الاصابة عند استخدام الاسمدة العضوية الحيوانية الى كونها اكفأه في توفير الحماية لنباتات الطماطا من الفطر الممرض *F. oxysporum* f.sp . *lycopersici* والكثير من الممرضات التي تصيب الطماطا مقارنةٍ بالمخلفات النباتية والتي تعمل هي الاخرى على خلق بيئة ملائمة لنمو الفطريات المنافسة للممرضات التربة (Oritsejafor و Adeniji، 1990 و De brito واخرون، 1995).



شكل (1)تأثير المعاملات المختلفة في النسبة المئوية لشدة الاصابة بمرض الذبول الفيوزارمي في الطماطا المتسبب عن الفطر *F. oxysporium* f.sp . *lycopersici*

3- ارتفاع نباتات الطماطا (سم) وعدد الافرع حقلياً.

اظهرت نتائج الجدول (2) ان افضل معاملة ادت الى زيادة ارتفاع النبات كانت المعاملة CFA اذ بلغ ارتفاع النبات فيها 40.7 سم والتي تفوقت بفروقات معنوية عالية عن معاملة السيطرة ومعاملة الفطر الممرض البالغة 22.7 و 19.3 تلتها المعاملات MB وMA والبالغة 37.7 و37.00 سم على التوالي .

وبينت نتائج الجدول نفسه ان افضل معاملة ادت الى زيادة عدد الافرع كانت المعاملة MA اذ بلغ عدد الافرع فيها 8 فرع / نبات تلتها المعاملات TB و MB 7.66 فرع / نبات على التوالي و المعاملة A وMFB و7.33 فرع / نبات ثم CA وTF وM و C 7 فرع / نبات وجميع هذه المعاملات اختلفت معنوياً عن معاملة الفطر الممرض والبالغة 3 فرع / نبات .

لقد اتفقت هذه النتائج مع العديد من الدراسات التي اشارت الى دور الاسمدة الحيوانية في توفير العناصر المعدنية وجعلها أكثر جاهزية للامتصاص من قبل النبات (Hartman، 2002). وهذا ينعكس ايجاباً على

مؤشرات النمو ومنها عدد الافرع التي ازدادت عند استخدام مخلفات الدواجن واتفقت هذه النتائج مع علي واخرون، (2017) الذين اشاروا الى دور مخلفات الدواجن في زيادة طول النباتات وعدد الافرع . كما يعود السبب في زيادة طول النباتات وعدد الافرع الى دور الفطر الاحيائي *T.harzianum* من خلال اذابته للفوسفات بفعل انزيم Phosphatase وتجهيزه لعنصر الفسفور وزيادة محتوى النبات من منظمات النمو المتمثلة بـ Gibberellin و Indol Acitic Acitc (IAA) (Windham وآخرون ، 1986 و Kapri و Tewari ، 2010 و طه وبسام ، 2010) . كما اتفقت هذه النتيجة مع الحيدري (2007) الذي أشار الى كفاءة الفطر الاحيائي *T. harzianum* في زيادة طول نباتات الباميا مقارنة بمعاملة السيطرة الخالية من الفطر الاحيائي.

واظهرت نتائج الجدول نفسه ان افضل معاملة ادت الى زيادة عدد الافرع في الترب الملوثة بالفطر الممرض كانت المعاملة الناتجة من توليفة مخلفات الدواجن مع الفطر *A.niger* اذ ادى الى زيادة عد الافرع الى 7.33 فرع/ نبات مقارنة بمعاملة . ان الزيادة الحاصلة في عدد الافرع في هذه المعاملة يعود الى دور الاسمدة الحيوانية في زيادة عدد الافرع ودور بالفطر *A.niger* الذي له القدرة على إنتاج المركبات ذات التأثير الايجابي على مؤشرات النمو وزيادة نمو المجموع الخضري مثل

2-Carboxymethyl - 3-n- hexyl maleic acid ، كما ينتج الجبرلين بكميات كبيرة والذي يحفز استطالة الخلايا والسلاميات ويزيد من نمو الافرع الزهرية (Mondal واخرون ،2000 وHasan ، 2002) . وقد اشار الحمداني (2006) الى ان معاملة نباتات الطماطا بالفطر *A. niger* ادى الى تحسن مؤشرات النمو في النبات كالنسبة المئوية للإنبات وارتفاع النبات ، في حين اشار كمال الدين (2008) الى الزيادة الحاصلة في عدد الثمار الذي بلغ 5 ثمار لكل نبات قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت 3.75 ثمرة لكل نبات .

4- الوزن الطري للمجموعين الخضري والجذري لنباتات الطماطا

بينت النتائج الجدول (2) ان افضل معاملة ادت الى زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري لنباتات الطماطا كانت المعاملة CFA اذ بلغ الوزن الطري فيها 63.7 غم تلتها المعاملات MA و MB و البالغة 59.55 و 56.36 غم على التوالي والتي اختلفت معنوياُ عن معاملتي السيطرة والفطر الممرض البالغة 21.2 و 17.3 غم على التوالي. كذلك اظهرت نتائج الجدول نفسه ان افضل معاملة ادت الى زيادة الوزن الطري للمجموع الجذري كانت المعاملة CFA والبالغة 8.64 غم وقد تفوقت معنوياً عن معاملة السيطرة والفطر الممرض و البالغة 2 و 1.26 غم على التوالي تلتها المعاملات M.B وM.A وM.F.B اذ بلغت 10.35 و9,97 و8,09 غم على التوالي وجميعها اختلفت معنوياً عن معاملة السيطرة والفطر الممرض . يعزى السبب في زيادة الوزن الطري للمجموعين الخضري والجذري الى التوافق الحاصل بين الفطر الاحيائي والاسمدة الحيوانية والتي تمثل قاعدة غذائية غنية بالعناصر الضرورية لنمو النبات وزيادة وزنه الخضري والجذري اذ ان للاسمدة الحيوانية وخصوصاً

الحاوية على الفطر الاحيائي دور واضح في تحسين نمو النبات كونها تحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات والتي يستخدمها الفطر الاحيائي في تكاثره وتجهيزها لغرض استغلالها من قبل النبات (Lynch و اخرون، 1993) . كما اشار Tirol- Padre واخرون، (2007) الى الزيادة الحاصلة في جاهزية الفسفور والنتروجين عند اضافة سماد الابقار الى التربة.

اتفقت هذه النتائج مع العديد من الدراسات التي بينت دور الفطر الاحيائي *T.harzianum* في زيادة نمو النبات من خلال امتلاكه كفاءة عالية في استيطان منطقة Rhizosphere وبالتالي زيادة عمق الجذر في التربة وتحفيز المجموع الجذري مما يجعله اكثر مقاومة لظروف الاجهاد البيئي، مما يؤدي الى زيادة وزن المجموع الخضري و الجذري (Harman،2000) .

بينت نتائج الجدول نفسه ان افضل معاملة ادت الى زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري لنباتات الطماطا كانت المعاملة CFA اذ بلغ الوزن الطري فيها 63.7 غم تلتها المعاملات MA و MB و البالغة 59.55 و 56.36 غم على التوالي والتي اختلفت معنوياُ عن معاملتي السيطرة والفطر الممرض البالغة 21.2 و 17.3 غم على التوالي. كذلك اظهرت نتائج الجدول نفسه ان افضل معاملة ادت الى زيادة الوزن الطري للمجموع الجذري كانت المعاملة CFA والبالغة 8.64 غم وقد تفوقت معنوياً عن معاملة السيطرة والفطر الممرض و البالغة 2 و 1.26 غم على التوالي تلتها المعاملات M.B وM.A وM.F.B اذ بلغت 10.35 و9,97 و8,09 غم على التوالي وجميعها اختلفت معنوياً عن معاملة السيطرة والفطر الممرض . يعزى السبب في زيادة الوزن الطري للمجموعين الخضري والجذري الى التوافق الحاصل بين الفطر الاحيائي والاسمدة الحيوانية والتي تمثل قاعدة غذائية غنية بالعناصر الضرورية لنمو النبات وزيادة وزنه الخضري والجذري اذ ان للأسمدة الحيوانية وخصوصاً الحاوية على الفطر الاحيائي دور واضح في تحسين نمو النبات كونها تحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات والتي يستخدمها الفطر الاحيائي في تكاثره وتجهيزها لغرض استغلالها من قبل النبات (Lynch و اخرون، 1993) . كما اشار Tirol- Padre واخرون، (2007) الى الزيادة الحاصلة في جاهزية الفسفور والنتروجين عند اضافة سماد الابقار الى التربة.

5-8-4 قياس المساحة الورقية الكلية للنبات / سم ^{2}

اظهرت نتائج الدراسة (جدول 2) ان اعلى معدل للمساحة الكلية للأوراق في النبات الواحد مع الفطر الممرض سجلت في المعاملتين MFA و TFA والبالغة 1994.2 و 1247سم^2/ نبات على التوالي والتي تفوقت بفروقات معنوية عالية عن معاملة السيطرة والبالغة 347 سم^2 / نبات ، في حين بلغت اقل مساحة ورقية في معاملة الفطر الممرض اذ بلغت 284 سم^2 / نبات .

قد يعود السبب في زيادة المساحة الورقية الى اضافة سماد الدواجن اذ اتفقت هذه النتائج مع دراسة اجراها Ojeniyi واخرون ،(2007) بينوا فيها الزيادة الحاصلة في المساحة الورقية وارتفاع نباتات الطماطا عند معاملتها بأسمدة الدواجن والابقار المخلوطة مع بقايا المحاصيل البقولية. هذا فضلاً عن الدور الذي تؤديه الاسمدة العضوية في رفع فعالية انزيمي Phosphatase وProtease في الترب المسمدة مقارنة مع غير المسمدة بالإضافة الى زيادة نسبة الكاربون (Madejon وMelero ، 2008) مما يجعل النبات اكثر مقاومة تجاه الممرض وهذا ما انعكس بشكل ملحوظ في معاملة MFA كذلك ازدادت المساحة الورقية في معاملة سماد الاغنام المدعمة بالفطر الاحيائي بوجود الفطر الممرض TFA اذ بلغت 1247 سم^2/ نبات.

واتفقت هذه النتيجة مع العامري واخرون، (2014) الذين اشاروا الى زيادة الوزن الجاف للورقة الخامسة وزيادة محتواها من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في نبات الطماطا المعامل بمستخلص الماء الحار لمخلفات الاغنام بتركيز 50 % .

اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى كفاءة المعاملات الحاوية على الفطر الاحيائي *T.harzianum* في زيادة المساحة الورقية للنبات اذ بلغت مساحة المعاملات CA وMFA و M A وTFA و CFA 2450 و1994.2 و1580.8 و1247 و1126 سم^2/ نبات على التوالي اذ تفوقت جميعها معنوياً عن معاملة السيطرة والفطر الممرض. وهذا يتفق مع الشيباني (2005) الذي اشار الى زيادة المساحة الورقية لدايات الطماطا عند معاملتها بالفطر الاحيائي *T.harzianum* في حين بين Howell ، (2003) ان المعاملة بالفطر *T.harzianum* ادت الى زيادة المساحة الورقية وارتفاع النبات. أن التأثير الإيجابي للفطر *T.harzianum* قد يعود إلى زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات وهذا يؤدي الى تحسن في كفاءة استعمال النتروجين من قبل الجذور وزيادة جاهزية الفسفور والحديد أو بسبب إنتاج مواد محفزة أو منظمة للنمو (Baker وWindham ، 1986 وAltomare واخرون ، 1999).

جدول (2) تأثير المعاملات المختلفة في ارتفاع النباتات (سم) وعدد الافرع (فرع/ نبات) و الوزن الطري للمجموعين الخضري والجذري و المساحة الورقية الكلية (سم^2/ نبات) لنبات الطماطا في حقلياً

المعاملات	متوسط ارتفاع النباتات (سم)	متوسط عدد الافرع فرع / (نبات)	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم)	الوزن الطري للمجموع الجذري (غم)	المساحة الورقية الكلية للنبات سم^2
Control	27.2	5.33	21.2	2.00	347
C	26.00	7.00	25.00	3.15	396
T	27.00	6.33	33.3	3.21	1052
M	33.3	7.00	48.5	3.45	642.61
F	19.3	3.00	17.3	1.26	284
A	31.00	7.33	28.4	4.26	568.65
B	23.00	6.00	27. 7	5.47	718.5
CF	28.00	6.33	32.8	3.9	1034
TF	25.67	7.00	31.2	4.1	1911
MF	30.33	6.33	43.6	6.9	1914
CA	30.00	7.00	35.3	4.69	2450
TA	28.00	6.00	33.4	4.41	1229.2
MA	37.00	8.00	59.5	9.97	1580.8
CB	31.7	5.33	27.3	2.84	354
TB	36.33	7.66	43.8	5.73	1262
MB	37.7	7.66	56.36	10.35	1366
CFA	40.7	6.66	63.7	8.64	1126
TFA	30.3	6.66	45.5	6.29	1247
MFA	29.67	6.33	42.8	4.84	1994.2
CFB	31.65	5.33	24.7	3.4	1138
TFB	27.7	6.33	31.9	4.44	670
MFB	23.7	7.33	36.6	8.09	1066.1
RLSD 0.05	14.03	3.112	28.95	5.406	346.2

المصادر

الحمداني ، حازم صباح (2006). تقييم كفاءة بعض الفطريات في المكافحة الأحيائية للفطر *Fusarium oxysporum* schl . f . sp . *lycopersici* (Sacc .) Snyder & Hansen وتاثير بعض العوامل فيها . رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة البصرة.

الحيدري، علي عاجل جاسم (2007) عزل وتشخيص بعض الفطريات المسببة لتعفن بذور وموت نباتات الباميا ومقاومتها بتقنيات مختلفة بالفطر. *Trichoderma harzianum* Rifai رسالة ماجستير .كلية الزراعة . جامعة الكوفة .

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – دار الكتب والطباعة والنشر ، 486 صفحة.

الشيباني ، جواد عبد الكاظم كمال . (2005) . تأثير إضافة المادة العضوية ألـ (Compost) والمبيد الحيوي *Trichoderma harzianum* والتسميد الحيوي الفطري*Glomus mossea* والبكتيري *Azotobacter chroococcum* في نمو وحاصل نبات الطماطة . أطروحة دكتوراه -كلية الزراعة - جامعة بغداد .

العامري، نبيل جواد كاظم و جاسم ، أحمد عبد الجبار و شاكر، عبد الوهاب عبد الرزاق (2014). تأثير رش مستخلص بعض المخلفات العضوية في نمو وانتاج الطماطة . مجلة العلوم الزراعية العراقية، 45 : (6) 615-627 .

حوقة ، فتحي إسماعيل علي وتوفيق سعد محمد وعبد الوهاب محمد عبد الحافظ .(2004). الأسمدة الحيوية ودورها في حماية البيئة وسلامة الغذاء . الطبعة الأولى .الدار العربية للنشر والتوزيع جمهورية مصر العربية.

طه ، خالد حسن و بسام يحيى ابراهيم (2010). طرز حيوية جديدة من الفطر *Trichoderma* spp. كفؤة في انتاج بعض منظمات النمو. مجلة زراعية . مجلة زراعية ،(ملحق2) :75-82.

علي، سلمان عبد الله. و عبد العالي ،معاذ عبد الوهاب و اسماعيل، صالح محمد (2017). تأثير المخلفات الحيوانية في التربة الملوثة بثآليل حبوب الحنطة *Anguina tritici* في معايير الاصابة والنمو والحاصل لنباتات الحنطة صنف شام. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد 17 (2): 268- 288 .

كمال الدين، زاهد نوري علي (2008). تأثير التداخل بين الفطر *Trichoderma harzianum* Rifai والفطر*Aspergillus niger* Van Tieghem في حماية نباتات الطماطة من الاصابة بالفطر *Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici*. رسالة ماجستير . كلية الزراعة – جامعة الكوفة .

Anonymous. **2010**. Salt stress new: Focus on form. Retrieved from http://www.armansabz.adinehgroup.com

Christopher, D.J., T.S. Raj, S.U. Rani and R. Udhayakumar,(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.

De brito, A. M., Gagne, S., and Antoun, H. (1995). Effect of compost on rhizosphere microflora of the tomato and on the incidence of plant growth-promoting rhizobacteria. Applied and Environmental Microbiology, 61(1):194-199.

Decal, A; Pascual, S. and Melyarejo, P. (1997). Infectivity at chlamydospores vs microconidia of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* on tomato. Phytopathology. (145) :231-233.

Elad, Y.; Chet, I.; Boyle, P. and Henis, Y. (1983). Parasitism of *Trichoderma* spp. on *Rhizctonia solani* and *Sclerotium rolfssi* scanning electronic microscopy and fluorescence microscopy. Phytopathology. 73:85-88.

Harman , G.E. (2000). Myths and dogmas of biocontrol. Plant Dis 337-393.

Hartman, G. E. (2002). Mythos and dogmas of biocontrol changes in perceptions derived from research on *Tricoderma harzianum* . Plant Disease. 84 (4): 377-393.

Hasan , H.A. (2002) . Gibberellin and auxin indole production by plant root fungi and their biosynthesis under salinity calcium interaction. Acta. Microbiol. Immunol. Hung. 49(1):105-118.

Howell, C.R. (2003). Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: The history and evolution of current concepts. Plant Disease.87: 4-10.

Kapri, A. and Tewari, L.(2010). Phosphate solubilization potential and phosphatase activity of rhizospheric *Trichoderma* spp. Braz J Microbiol 41(3):787-795

Lewis, J. A. and Lumsden, R.D. (2001). Biocontrol of damping - off of greenhouse – grown crops caused by *Rhizoctonia solani* with a formulation of *Trichoderma* spp. Crop Protection. 20: 49-56.

Li, Y. T., Hwang, S. G., Huang, Y. M., and Huang, C. H. (2017). Effects of *Trichoderma asperellum* on nutrient uptake and Fusarium wilt of tomato. Crop Protection.1-8PP.

Lynch, J .M. (1993). Substrate availability in the production of composts p. 301-318 in : Science and Engineering of composts: Design , Environmental Microbiological and utilization Aspects Hoitnik , H.A.J. and Keelr , H.M . (eds.).Washington Dc.pp.728

Mandal, S., Mitra , A., and Mallick, N. (2009). Time course study on accumulation of cell wall-bound phenolic and activates of defense enzymes in tomato roots in relation to Fusarium wilt. World J. Microbiol. Biotechnol., 25: 795-802.

Melero, S. and E. Madejon .(2008). Effect of implementing organic farming on chemical and biochemical properties of an irrigated loam soil. Amr. Soci. Of Agron.100: 136 -144.

Milner, R. J. (1997). prospects for bio pesticides for aphid control. Entomophaga,42(1-2):227-239.

Mondal , G; Dureja , P. and sen , B. (2000). Fungal metabolites from *Aspergillus niger* AN27 related to plant growth promotion. Indian J.Exp.Biol. , 38(1):84-87.

Ojeniyi, S. O.; Wodun, M. A. and Odedino, S. A.(2007). Effect of animal manure amended spent grain and cocoa husk on nutrient status growth and yield of tomato. Middle – East J. Sci. Res. 2 (1): 33-36.

Oritsejafor , J.J. and Adeniji, M.O. (1990). Influence of host and non- host rhizospheres and organic amendments on survival of *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaeidis* . Mycol. Res., 94:57-63.

Stefanova , M. ; Leira, A.; Lawinaga, L.; Coronada, M. F. (1999). Activity of *Tricoderma* spp. Isolates for a control of soil borne phytopathogenic fungi. *Rev. Fac. Agron.*(16): 509 – 516.

Tirol-Padre, A., Ladha, J. K., Regmi, A. P., Bhandari, A. L. and Inubushi, K. (2007). Organic amendments affect soil parameter in two long term rice – wheel experiment. Soil. Sci. Soc... Of Amr.J. 71: 442- 452.

Windham, M.T.; Elad , Y. and Baker, R. (1986). A mechanism for increased plant growth induced by *Trichodema* spp., Phytopathology . 76 : 518 – 521.