

حصر وتقدير نسبة الإصابة بمرض ذبول وموت أشجار الرمان وعزل المسببات المرضية  
المصاحبة للمرض بمحافظة صعده - اليمن  
\*المفليحي، محمود علي عبدالله و محمد عبدالرحيم أحمد الزمير  
قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة صنعاء، اليمن  
البريد الإلكتروني: mel\_moflehi@yahoo.com

Received on: 28/3/2016

Accepted for publication on: 3/4/2016

### المخلص

أجريت هذه الدراسة بغرض مسح وتقدير نسبة الإصابة بمرض ذبول وموت أشجار الرمان وعزل المسببات المرضية المصاحبة للمرض في محافظة صعده اليمن خلال الأعوام 2014-2015. تم مسح ٢٧٩٣ شجرة رمان في محافظة صعده (مديريات سحار والصفراء و دماج) وكانت نسبة الإصابة ١٧,٣%. وعزل الفطر المسبب للذبول *Fusarium oxysporum* من تربة و جذور أشجار الرمان السليمة والمصابة بدرجات مختلفة وظهر الفطر بمتوسط ٣٧,٨% و ٥٩% على التوالي. وترافقت أربعة أجناس نيماتودية متطفلة على جذور وتربة أشجار الرمان وهي *Tylenchus sp.* و *Tylenchorhynchus sp.* و *Helicotylenchus sp.* وبنسبة ظهور ٩ و ٥ و ٣ و ١% وبمتوسط كثافة عددية ٤٢٨ و ٣٤٠ و ١٨٧ و ٢٠٠ نيماتودا/كيلوا جرام تربة على التوالي. ووضحت النتائج وجود نوع من التلازم بين فطر الذبول *F.Oxysporum* وجنسي النيماتودا *Tylenchus sp.* و *Tylenchorhynchus sp.*

كلمات مفتاحية: فطر الذبول ، النيماتودا المتطفلة، صعده ، اليمن.

### المقدمة

الرمان (*Punica granatum*) في اليمن من المحتمل أنه نشأ من النوع البري السقطري (*Punica protopunica*) الذي ينمو في جزيرة سقطرى، وقد انتشرت زراعته قبل خمسة آلاف سنة في الشرق الأوسط والهند وإيران ومناطق آسيا الوسطى فهو ربما متعدد في بلدان المنشأ، كما ورد ذكره في القرآن الكريم في سورة الأنعام الآية ٩٩ والآية ١٤١ وفي سورة الرحمن الآية ٦٨ على أنه فاكهة أهل الجنة ربما لفوائده الغذائية والصحية، وعند المستويات العالية من إنتاجه يمكن أن يصبح محصول الرمان محصولاً صناعياً تقوم عليه صناعة العصائر وصناعة الأدوية المستخلصة من قشوره (Narzary et al., 2009, and Shreeshail, 2010). تنتشر زراعة أشجار الرمان في محافظات صعده وصنعاء و ذمار و إب و تعز و مارب و ريمة و حجة و البيضاء و المحويت و لحج و أبين و حضرموت و الجوف و عمران والضالع وبمساحة إجمالية 2827 هكتار فقط وإنتاجية متدنية هي ثلث الإنتاجية العالمية للهكتار (Agricultural Statistics Year Book 2011)، ورغم هذا الاتساع والانتشار في مناطق زراعته في اليمن فلا تزال المساحة المنزرعة منه محدودة جداً أمام الطاقة الهائلة المتوفرة لزراعته وإنتاجيته المتوقعة وتصديره ، تتميز الأصناف المحلية بكبر حجم ثمارها وحبوبها وحلاوتها، ومع ذلك لم يتلقى هذا المحصول الاهتمام الكافي في دراسة مشاكله والعوامل التي تشجع على انتشار زراعته وزيادة إنتاجيته في اليمن وأهمها مكافحة الآفات المرضية التي تسبب ذبول وموت أشجار الرمان. وجد كل من Telmore و Shaikh (٢٠١٥) أن أشجار الرمان المزروعة في مقاطعة ارانجباد (Arangabad) في الهند (٤٤٠٠ هكتار) تهاجم من قبل العديد من الفطريات مثل *Fusarium* و *Alternaria* و *Ceratocystis* و *Aspergillus* و *Rhizoctonia* حيث كان النوع *Ceratocystis fimbriata* هو الأكثر

مهاجمة للأشجار مسببا ذبولها وموتها. ذكر Ravikumar وآخرون (٢٠٠١) ان إصابة أشجار الرمان بفطر الـ *Fusarium sp.* تبدأ من العمر ٢٨ شهرا في شمال مقاطعة كاراتاكا (Karnataka) في الهند. أشجار الرمان المصابة بالفطريات *Ceratocystis fimbriata* و *Fusarium oxysporum* تظهر عليها اعراض اصفرار الاوراق ثم جفافها وتساقطها وتموت الاشجار المصابة خلال عدة اشهر الى سنة ويظهر في القطاع الطولي للخشب تلون بني، ومصدر العدوى الاولية يوجد في التربة اما الثانوية فبالجراثيم الميكروكونيديية المنقلة بالماء، ويشتد المرض في الاراضي الثقيلة وعند زيادة رطوبة التربة ( Bheemanagoud (2013). ذكر Jamadar وآخرون (٢٠٠٩) ان ذبول أشجار الرمان يشتد اذا كانت ضعيفة النمو والتربة فقيرة وإدارة الري غير جيدة. وجد Magd وآخرون (٢٠١٥) ان أشجار الرمان والعنب والتين في المشتل والبساتين الجديدة في مصر تصاب بالفطريات *F. oxysporum* و *Rhizoctonia solani* و *Macrophomin phaseolina* وهي من الفطريات المحمولة بالتربة. في دراسة مسح مرض الذبول المركب في أشجار الرمان وجد Shreeshail (٢٠١٠) عدد من النيما تودا المتطفلة عليها هي *Meliodyne incognita* و *Helicotylenchus dhysteras* و *Xiphenema sp.* و *Rotylenchulus reniformis* بالإضافة الى الفطر *C. Fimbriata*. ذكر المفلي (٢٠٠٩) وجود ١٧ جنساً نيما تودياً متطفلاً على النباتات مرافقا لجذور وتربة بعض أشجار الفاكهة في بعض محافظات اليمن.

#### الطرائق والمواد

تم مسح ١٥ موقع لأشجار الرمان في محافظة صعده (مديريات سحار و الصفراء و دماج) اليمن عام ٢٠١٤ - ٢٠١٥م بمجموع ٢٧٩٣ شجرة رمان. وأحضرت ١٠٦ عينة تربة وجذور لأشجار رمان سليمة ومصابة بدرجات مختلفة الى معمل وقاية النبات بكلية الزراعة - جامعة صنعاء لغرض عزل وتعريف الكائنات الدقيقة المصابة لمرض ذبول وموت أشجار الرمان.

#### عزل الفطريات

عزلت الفطريات من التربة بتحضير معلق من كل منها، وذلك بأخذ اجم من التربة الى ٩٩ مل ماء مقطر ومعقم ثم عملت التخفيفات  $10^{-1}$  و  $10^{-2}$  و  $10^{-3}$  و  $10^{-4}$  و  $10^{-5}$  للحصول على مستعمرات مفردة. اخذ واحد مل من التخفيفين الأخيرين لكل طبق بتري يحتوي على الوسط الغذائي آجار بطاطس دكستروز Potato Decestrose Agar (PDA) معقمة في أطباق بتري معقمة (قطر ٩ سم) وأضيف الى البيئة ١مل حمض لاكتيك على درجة حرارة ٤٥ °م لمنع نمو البكتيريا . غسلت جذور أشجار الرمان بماء الصنبور الجاري وقطعت الى أجزاء بطول ٢ سم ثم عقت تعقيماً سطحياً بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم ٣% لمدة ثلاث دقائق وغسلت عدة مرات بماء مقطر معقم وجففت بين ورق ترشيع معقم وزرعت الأجزاء على سطح بيئة PDA و بواقع ثلاث مكررات لكل عينة تربة او جذور. وحضنت الاطباق على درجة ٢٨ °م  $\pm 2$  . نقيت جميع الفطريات بطريقة طرف الهيفا Hyphal Tip على بيئة PDA. عرفت الفطريات على أساس الصفات المزرعية و المورفولوجية و قياس أبعاد الجراثيم الميكروكونيديية لفطر الذبول *Fusarium oxysporum* بواسطة الشريحة الميكرومترية وفقاً لما ذكره كل من Booth (1981) و Burgess و Liddell (1983). حسبت النسبة المئوية لظهور (نسبة التكشف) مستعمرات الفطر النامية في بيئة الـ PDA في عدد العينات المدروسة.

#### استخلاص النيما تودا

نقعت عينات التربة بالماء (٢٥٠ جم تربة من كل عينة كل على حده) في وعاء بلاستيكي لمدة ٤٨ ساعة ثم قلبت جيداً وصبت في مصافي استخلاص النيما تودا (غراييل) ٤٠ ثقب/

بوصة طولية و ٣٢٥ / بوصة طولية واستقبل الراشح في كاس ثم أجريت له عملية الترويق بطريقة أطباق برمان لمدة ٤٨ ساعة وجمع معلق النيMATودا في كاس زجاجية للفحص تحت المجهر الضوئي المركب لتعريفها. عرفت أجناس النيMATودا المتطفلة على النبات اعتمادا على الصفات الظاهرية (المورفولوجية) لأجناس النيMATودا طبقا لكل من (Goody و Mai 1963) و (Lyon and Thorne 1961).

#### النتائج والمناقشة

تم مسح ١٥ موقع لأشجار الرمان في محافظة صعده بإجمالي 2793 شجرة وبينت النتائج أن نسبة الأشجار المصابة بالذبول كانت 17.3% (جدول ١). وتم عزل الفطريات من تربة وجذور أشجار الرمان واستخلص النيMATودا المصاحبة للجذور والتربة من ١٠٦ عينة ممثلة لـ ١٥ موقع في محافظة صعده. بينت نتائج عزل الفطريات من تربة أشجار الرمان ان نسبة تواجد فطر *Fusarium oxysporum* كانت ٣٧,٨% كما تواجدت الفطريات *Aspergillus* و *Penicillium* و *Alternaria* بنسب ٢٨,٣ و ٤١,٧ و ٠,٧% على التوالي (جدول ٢). وكانت نسبة تكشف فطر الذبول *F. oxysporum* في جذور أشجار الرمان ٥٩% (جدول ٣). وجد Magd (٢٠١٥) وآخرون أن أشجار الرمان في المشاتل والبساتين الجديدة في مصر تصاب بفطر *F. oxysporum* بمتوسط ٢٣,٧ بالإضافة الى فطر *Rhizoctonia solani* وفطر *Macrophomin phaseolina*. وبينت النتائج وجود ترافق بين فطر الذبول *F. oxysporum* المعزول من جذور أشجار الرمان مع تواجد جنس النيMATودا *Tylenchus sp.* جنس *Tylenchorhynchus sp.* (جدول ٤). وأوضحت النتائج أن الموقع أجدول ٤ كان أكثر إصابة بفطر الذبول *F. oxysporum* وان الفطر قد تكشف في جذور النباتات السليمة المظهر وكذا التي عليها أعراض الذبول والموت بدرجات مختلفة مع تواجد نيMATودا الجنس *Tylenchus sp.* بأعلى كثافة عددية ١٥٠٤ نيMATودا/كيلوجرام تربة يليه الجنس *Tylenchorhynchus sp.* وبكثافة عددية ٤٠٠ نيMATودا / كيلو جرام تربة. كما ترافق ظهور فطر الذبول *F. oxysporum* مع نفس جنس النيMATودا *Tylenchus sp.* و *Tylenchorhynchus sp.* في الموقعين (خ، ز جدول ٤) وبكثافة عددية ٤٠٠ نيMATودا / كيلوجرام تربة لكل منهما، وكلما زادت عدد العينات زادت نسبة تكشف فطر الذبول (جدول ٢ و ٣ و ٤). ذكر Ravikumar وآخرون (٢٠٠١) إن إصابة أشجار الرمان بفطر *Ceratocystis fimbriata* و *F. oxysporum* تظهر عليها أعراض اصفرار الأوراق ثم جفافها وتساقطها وتموت الأشجار المصابة في شمال مقاطعة كارناتاكا (Karnataka) في الهند. يبين جدول (٥) انه كلما زاد عدد العينات المفحوصة زادت نسبة تواجد كل من فطر الذبول والنيMATودا وكانت عدد العينات الايجابية لفطر *F. oxysporum* ٦٣ عينة وللنيMATودا ٢٠ عينة من مجموع العينات المدروسة وعدم ترافق النيMATودا في كل العينات الايجابية لفطر الذبول وقللة كثافتها يوحي بان دورها ضعيف في انتشار هذا المرض. أوضحت نتائج الاستخلاص من ١٠٦ عينة تربة لأشجار الرمان أن نسبة ظهور جنس النيMATودا *Tylenchus sp.* ٩% وبمتوسط كثافة عددية ٤٢٨ نيMATودا / كيلوجرام تربة يليه الجنس *Tylenchorhynchus sp.* وبنسبة ظهور ٥% وبمتوسط كثافة عددية ٣٤٠ نيMATودا / كيلوجرام تربة ثم الجنس *HelicoTylenchus sp.* وبنسبة ظهور ٣% وبمتوسط كثافة عددية 187 نيMATودا / كيلوجرام تربة و الجنس *Longidorus sp.* وبنسبة ظهور ١% وبمتوسط كثافة عددية ٢٠٠ نيMATودا / كيلوجرام تربة (جدول ٦). في دراسة مسح على الذبول المركب في أشجار الرمان وجد Shreeshail (٢٠١٠) عدد من النيMATودا المتطفلة عليها هي *Meliodyne incognita* و

*Rotylenchulus reniformis* و *Xiphenema sp.* و *Helicotylenchus dhysteras* بالإضافة الى الفطر *C. fimbriata*. كما سجل المفلي (٢٠٠٩) ١٧ جنسا نيماتودياً متطفلاً ومرافقاً لتربة وجذور بعض أشجار الفاكهة (الجوافة و العنب و الموز و الباباظ و الليمون) في بعض محافظات اليمن وكان منها الأجناس الموجودة على أشجار الرمان *Tylenchus* و *Tylenchorhynchus* و *Helicotylenchus* و *Longidorus* وبمتوسط كثافة عددية ٥١٣ و ٣٦٢ و ١٢٣٩ و ٢٦ و بنسبة ظهور ٤٤ و ٤٥ و ٣٨ و ١٦ % على التوالي . وأوضحت النتائج وجود اختلافات لونية (مظهرية) في نمو المستعمرات الفطرية لفطر الذبول *F. oxysporum* في الأطباق البتري على بيئة الـ PDA هي اللون البنفسجي واللون الأبيض للميسليوم دون صبغة و اللون البيج واللون الأصفر الى البصلي والتي أظهرت أجسام ثمرية بعد ٣٠ يوماً في بيئة النمو (الطور الكامل لفطر الذبول *Gibberella*) وكانت الجراثيم من النوع الميكروكونيدية (خلايا جرثومية هلالية الشكل ذات خلية واحدة الى ثلاث خلايا). ذكر اجريوس (١٩٨٨) ان فطر *F. oxysporum* يكون ثلاثة أنواع من الجراثيم هي جراثيم ميكروكونيدية و ماكروكونيدية وكلاميدية. كانت متوسطات إنتاج الجراثيم الميكروكونيدية للمستعمرات المظهرية ٣٣٠ و ٥٠٠ و ٧٥٠ و ٧٠٠ جرثومة ميكروكونيدية / ١٠ ميكروولتر بعد فترة تحضين ٧ أيام و ٤٦٦ و ٨٠٠ و ٢١٧٥ و ٣٦٥٠ جرثومة ميكروكونيدية / ١٠ ميكروولتر بعد فترة تحضين ١٤ يوم على درجة حرارة ٢٨ °م ± ٢ و بنسب زيادة ٤١,٢ و ٦٠ و ١٩٠ و ٤٢١,٤ % على التوالي (جدول ٧). لاحظ الباحثون ان فطر الذبول *F. oxysporum* كان سائداً على الجذور ولم تظهر فطريات ممرضة أخرى منافسة ، كما لوحظ ان ظاهرة ذبول وموت أشجار الرمان في صعده ظهرت عند زيادة الجفاف بقلة الأمطار وانخفاض مستوى الماء في الآبار، لذا ينصح الباحثون بإجراء العديد من الأبحاث لإثبات القدرة المرضية *Pathogenicity*. وهي تحت الدراسة وستنشر في دراسة منفصلة.

جدول ١: النسبة المئوية لإصابة أشجار الرمان بالذبول في محافظة صعده

الموقع عدد الأشجار	أ	ب	ت	ث	ج	ح	خ	د	ذ	ر	ز	س	ش	ص	ض	الإجمالي
	السليمة	23	141	22	178	204	96	42	83	47	110	100	161	450	384	269
المصابة	27	2	2	2	0	3	2	9	2	4	2	4	165	137	122	483
الإجمالي	50	143	24	180	204	99	44	92	49	114	102	165	615	521	391	2793
النسبة المئوية	54	1.4	8.3	1.1	0	3	4.5	9.8	4.1	3.5	2	2.4	12.6	8.8	13.5	17.3

جدول ٢: نسبة تكشف الفطريات المصاحبة لتربية أشجار الرمان بمحافظة صعدة

الحالة العامة للأشجار	نسبة تكشف الفطريات في التربة (%)				عدد العينات	الموقع
	<i>Alternaria</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>		
إصابة متوسطة الى كلية	١	٥٣	٣٧	٩٠	41	أ
إصابة جزئية	١٠	-	٢٠	٤٧	2	ب
سليمة	-	٢٠	٢٠	٨٠	2	ت
إصابة جزئية الى متوسطة	-	١٠	-	٣٠	3	ث
سليمة	-	٥٠	-	-	2	ج
إصابة جزئية الى متوسطة	-	٢٠	٢٠	٧٠	13	ح
إصابة متوسطة الى كلية	-	١٠	٣٠	٢٠	2	خ
إصابة جزئية الى متوسطة	-	٣٣	٦٠	٦٠	16	د
إصابة كلية	-	٣٠	٢٠	٤٠	4	ذ
إصابة كلية	-	٥٠	٢٠	-	6	ر
إصابة متوسطة الى كلية	-	١٠٠	٦٠	-	3	ز
إصابة متوسطة الى كلية	-	١٠٠	٤٠	٥٠	6	س
إصابة متوسطة الى كلية	-	٦٠	٤٠	٣٠	2	ش
إصابة متوسطة الى كلية	-	٩٠	٢٠	٣٠	2	ص
إصابة متوسطة الى كلية	-	١٠	١٠	٢٠	2	ض
المتوسط	٠,٧	٤١,٧	٢٣,٨	٣٧,٨		

جدول ٣: نسبة تكشف فطر الذبول *Fusarium oxysporum* في العينات الايجابية لجذور أشجار الرمان بمحافظة صعدة

الحالة العامة للأشجار	نسبة التكتشف %	عدد العينات الايجابية	الموقع
إصابة متوسطة الى كلية	١٠٦	٢١	أ
إصابة جزئية	٤٠	٢	ب
سليمة	٧٠	١	ت
إصابة جزئية الى متوسطة	٠,٠	٠	ث
سليمة	٠,٠	٠	ج
إصابة جزئية الى متوسطة	٦٢	١٠	ح
إصابة متوسطة الى كلية	٨٢	٢	خ
إصابة جزئية الى متوسطة	٤٠	٢	د
إصابة كلية	٥٣	٣	ذ
إصابة كلية	٦٠	٢	ر
إصابة متوسطة الى كلية	٥٠	٢	ز
إصابة متوسطة الى كلية	٦٠	١	س
إصابة متوسطة الى كلية	٥٠	٢	ش
إصابة متوسطة الى كلية	٤٠	٢	ص
إصابة متوسطة الى كلية	٦٠	٢	ض
المتوسط	٥٩	٥٢	

جدول ٤: ترافق وجود فطر الذبول *Fusarium oxysporum* و النيماتودا في جذور وتربة أشجار الرمان في محافظة صعده

درجة الإصابة بالذبول	نسبة تكشف % فطر الذبول <i>Fusarium oxysporum</i> في جذور اشجار الرمان	كثافة النيماتودا المصاحبة لجذور أشجار الرمان (نيماتودا /كجم تربة)	
الموقع أ			
إصابة جزئية	٤٠	<i>Tylenchus sp.</i>	400
إصابة جزئية	90	<i>Tylenchorhynchus sp.</i>	٧٢٠
إصابة جزئية	85	<i>Tylenchus sp.</i>	380
إصابة كاملة	80	<i>Tylenchorhynchus sp.</i>	200
إصابة جزئية	100	<i>Tylenchus sp. sp.</i>	1504
الموقع خ			
سليمة	8٢	<i>Tylenchorhynchus sp.</i>	400
سليمة	8٢	<i>Tylenchus sp. sp.</i>	400
الموقع ز			
إصابة كاملة	٤٠	<i>Tylenchus sp. Sp.</i>	400

جدول ٥: العينات الايجابية لفطر *Fusarium oxysporum* والنيماتودا في تربة وجذور أشجار الرمان في محافظة صعده

الموقع	عدد العينات	عدد العينات الايجابية للفطر	عدد العينات الايجابية للنيماتودا
أ	41	21	6
ب	2	1	0
ت	2	2	0
ث	3	0	2
ج	2	0	2
ح	13	10	1
خ	2	2	2
د	16	1	2
ذ	4	3	0
ر	6	2	0
ز	3	2	1
س	6	2	0
ش	2	2	2
ص	2	2	2
ض	2	2	0
المجموع	106	63	20

جدول ٦: نسبة الظهور ومعدل كثافة أجناس النيماتودا المصاحبة لتربة وجذور أشجار الرمان في محافظة صعده

جنس النيماتودا	نسبة الظهور FO %	معدل الكثافة D /كم تربة
<i>Tylenchus sp.</i>	9	428
<i>Tylenchorhynchus sp.</i>	5	340
<i>Helicotylenchus sp. Sp.</i>	3	187
<i>Longidorus</i>	1	200

نسبة الظهور FO % (Frequency of Occurrence) = (عدد العينات الايجابية / العدد الكلي للعينات) × ١٠٠  
كثافة النيماتودا D (Density) = متوسط عدد النيماتودا /كجم تربة

جدول ٧: متوسط عدد الجراثيم الميكروكوتيدية لفطر *Fusarium oxysporum* المعزول من جذور اشجار الرمان في محافظة صعده بعد ٧ و ١٤ يوم من التحضين

العزلة	لون الصبغة المفردة	الابعاد بالميكرومتر	متوسط عدد الجراثيم الميكروميكروكوتيدية / ١٠ميكروتر	
			بعد ٧ أيام من النمو	بعد ١٤ يوم من النمو
1	اصفر الى بصلي	1.25 - 3	330	466
2	بيج	1.5 - 3.3	500	800
3	ابيض	1.25 - 3	750	2175
4	بنفسجي	1.2 - 3.5	700	3650

المراجع

- المفلحي، محمود علي عبدالله (٢٠٠٩) النيماتودا المتطفلة المرافقة لبعض أشجار الفاكهة في بعض المحافظات اليمنية. مجلة وقاية النبات العربية، مجلد ٢٧، عدد ١، صفحة ٤٦-٥١.
- Agricultural Statistics Year Book (2011). Ministry of Agriculture and irrigation, Sana'a Yemen.
- Agrios, GN (2005). Plant Pathology. 5<sup>th</sup> Elsevier Academic Press, pp 3 – 75. Amsterdam. Boston. Heidelberg. London. New York. Oxford. Paris. San Diego. San Francisco. Singapore. Sydney. Tokyo.
- Bheemanagoud (2013). Wilt of pomegranate :Ceratozystis fimbriata, Fusarium oxysporum. www.UASR agropedia.
- Booth, C. (1971). The genus *Fusarium*. Common wealth Mycological Institue, England, 237 pp.
- Bose, T.K. (1985) Pomogranate in fruit of India Tropical and Subtropical, Naya Prakash Publication, Calcutta, p. 637.
- Burgess, L.W., and C.M. Liddell. (1983). Laboratory manual for *Fusarium* research. *Fusarium* Research Laboratory, Department of Plant Pathology and Agricultural Entomology. The University of Sydney, Australia.
- Goody, J.B. (1963). Laboratory method for work with plant and soil nematodes. Ministry of Agriculture, Fisheries and food, Technique Bull2. London, England, 44pp.
- Jamadar, M.M.; A.R. Sataraddi; P.V. Patil; R.S. Jawadagi and D. R.patil (2009) Status of pomegranate Disease of Northern Karnataka in India. Acta Horticulture 890.
- Khosla, K. and S.S. Bhardwaj (2011). In Vitro evauetion of fungicides and plant extracts against wilt and fruit rot pathogens of pomegranate. Plant Disease Research. Voluim:26.Issue:2.P:175.
- Levin, G.M. (1994) Pomogranate (*Punica granatum*) Plant genetic resources in Turkmenistan analysis. Plant Genetic Resources Nesletter.79. 31-36.
- Mai,W.F. and H.H. Lyon (1975) Pictorial key to general of plant-parasitic nematodes. 4<sup>th</sup> edition, cornell University Press, Ithaca, 172 pp.
- Magd El-Morsi; Awad El-Morsi and Montaser Fawzy Abdel-Monaim (2015) Effect of bio-agents on pathogenic fungi associated with roots of some deciduous fruit transplants and growth parameters in New Valley Governorate, Egypt. Journal of Plant Protection Research Vol. 55, No. 2.
- Narzary, D.; S. Kamalesh; T.S.Mahara; S. A. Ranade and S. Randa (2009) Analysis of genetic diversity among wild types of pomegranates in western Himalyas Using PCR. Scientia Horticulture. 10035. 6 pages.
- Ravikumar, M.R.; S. Jahagidhar; Srinivaschry and V.H. Ryagi (2001) Managment of clump rot of pomegranate caused by Fusariu spp. Agricultral Science Digest.volume:21 Issue:3.p210.
- Shreeshail S. (2010) Studies on pomegranate wilt complex. M.SC. (Agri.) degree. Plant Pathology Department. University of Agricultural Science. Dharwad Institute .Karnataka State. India.
- Shreeshail S. (2010). Studies on pomegranate wilt disease complex, Thesis, University of Agricultural Science, DHARWAD, 580005.
- Telmor, K.M. and N.F. Shaikh (2015) Occurance of wilt disease of pomegranate caused by Ceratozystis fimberiated in Aurangabad destrict. Journal of Medicinenal Chemistry and Drug Discovery Special Issue, Analytical Chemistry Teachers and Researchers Association. National Convention/Seminar 18 January 2015.
- Thorne, G. (1961) Principles of Nematology. McGraw Hill, New York. 553 pp.

## Survey and Determination of Pomegranate Wilt Disease and Microorganisms Associated in Sadah Governorate, Yemen

El-Moflehei, M.A.A. and El-Zumair, M.A. A.

Faculty of Agric. Plant Protection Dept. Sana'a University

---

### Abstract

Wilted pomegranate trees (2793 trees) were surveyed for microorganisms associated with their roots and soil. Samples were collected from fifteen sites in Sadah governorate. Data demonstrated that pomegranate wilt disease symptoms were 17.3%. Fungi isolation frequency from soil and disease roots recorded 37.8 % and 59% for *Fusarium oxysporum*, respectively. Four genera of plant parasitic nematodes namely, *Tylenchus* sp., *Tylenchorhynchus* sp., *Helicotylenchus* sp. and *Longidorus* sp. were also isolated with frequency rate and densities 9, 5, 3, 1 % and 428, 340, 187, 200 nematodes/kg soil respectively.

---

**keywords:** wilt disease, pomegranate, *Fusarium oxysporum*, nematodes, Yemen.