مجلة المختار للعلوم
مجلد (28)، عدد (01)، السنة (2013) 109-117
جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا
رقم ايداع دار الكتب: 280\2013\بنغازي

دور منظمات النمو ومضادات الأكسدة في تقليل الإصابة بالعفن الرمادي المتسبب عن الفطر على البصل

زهرة ابراهيم الجالي[1]، نوارة علي محمد [1] وأمينة أمبارك لأربد[1]

[1] *قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا، بريد الكتروني:* Zelgali@yahoo.com ، Noboshakoa@yahoo.com

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v28i1.151

الملخص

أجريت هذه التجربة بقسم وقاية النبات/ كلية الزراعة/ جامعة عمر المختار لتقييم تأثير أربعة من المواد الكيميائية غير السامة تمثلت في: حمض الجبرليك والنفثالين اسيتك اسيد كمنظمات نمو والهيدروكوينون والامونيوم ترتريت كمضادات الأكسدة في مكافحة مرض العفن الرمادي على البصل (*Allium cepa* L.) المتسبب عن الفطر *Botrytis cinerea*. بينت النتائج انخفاض مساحة العفن في الأبصال المعاملة بالجبرالين والهيدروكوينون مقارنة مع الأبصال المعاملة بالماء المعقم (الشاهد) حيث بلغت مساحة العفن 8.4سم^2 ، 10.4سم^2 و 25سم^2 على الترتيب. وسجل انخفاض كبير في شدة العفن بإطالة فترة غمر الأبصال من 5 – 10 دقائق، حيث وصلت 69.8% و56.3% في الأبصال المعاملة بالجبرالين والهيدروكوينون على التوالي في حين بلغت 90% في أبصال الشاهد. وان جميع عوامل المكافحة المستخدمة كانت فعالة في الأبصال المخزنة عنها في الأبصال التي لم يتم تخزينها بعد المعاملة.

Abstract

The experiment was carried out in Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, to evaluate four Non Poison Chemicals. Two antioxidants (Hydroquinone and Ammonium tartrate) and two growth regulators (Gibberellic acid and Naphthalene acetic acid) were tested in vivo against grey mold of onion (Allium cepa) caused by

تاريخ الاستلام: مارس 1، 2013؛ تاريخ القبول: مايو 14، 2013.

© الباحث (الباحثون) هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي 4.0 (CC-BY)

Botrytis cinerea. The results showed that Gibberellins acid and Hydroquinone has highly significant effect on the rot area and disease severity of grey mold in storage and non storage onions. The rot area were recorded 8.4cm^2, 10.4cm^2 respectively compared with the control distilled water was 25cm^2. Disease severity was decrease and it recorded (69.8%, 56.3% and 90%) in onion treatment with Gibberellic acid, Hydroquinone and distilled water. Disease severity also decrease when the time dipping is increased from 5 minutes to 10 minutes.

مفتاح الكلمات: مضادات الأكسدة، منظمات النمو، مكافحة، العفن الرمادي، *Botrytis cinerea*، البصل، *Allium cepa*.

1. المقدمة

تعتبر منظمات النمو مركبات عضوية لا غذائية ولها القدرة للتأثير على النمو بتراكيز ضئيلة حيث تحفز النمو أو تؤدي الى تثبيطه أو تحور العمليات الفسيولوجية في البنات ، وكثيراً ما يطلق على منظمات النمو التي تنتج طبيعياً اسم الهرمونات (Hormones). ويعد ارتفاع مستويات منظمات النمو في الأنسجة النباتية مثل أندول حمض الخليك (IAA) والسيتوكينينات احد أهم ميكانيكيات المقاومة في النبات (Kurmshina وآخرون 2008). درس حردان وآخرون (2000) تاثير منظمات النمو في مكافحة الفطر *Botrytis cinerea* على نباتات الطماطم والفاصوليا ووجد أن الأكسين نفتالين حمض الخليك (NAA) أدى إلى زيادة مرض العفن الرمادي على الطماطم بينما قلل المرض على الفاصوليا ، في حين أدت المعاملة بالجبريليك (GA_3) بتركيز يصل إلى 400 ملجم/مل إلى زيادة شدة المرض على نباتات الطماطم والفاصوليا، وفي الدراسة التي أجراها المصري وآخرون (2000) عن فعالية منظمات النمو في مكافحة الفطر *Sclerotinia sclerotiroum* المسبب لمرض العفن الأبيض على الفاصوليا والخيار ، اتضح أن الأكسين نفتالين أستيك أسيد (ANN) بتركيز حتى 500 ملجم/مل أظهر قدرة عالية في مكافحة المرض، بينما المعاملة بحامض الجبريليك عند التركيز 400 ملجم/مل زادت من شدة المرض على كلا النباتين. ووجد El–Abd (2002) أن رش شتلات البصل بمنظمي النمو نفثالين اسيتك اسيد تركيز 25 جزء في المليون وحمض الجبراليك تركيز 125 جزء في المليون أعطى أفضل النتائج في مقاومة مرض العفن الرمادي (*B. cinerea*) ومرض العفن الأبيض (*Sclerotium cepevotum*) في الحقل وخفض نسبة الإصابة ونسبة التزريع في الأبصال المخزونة الناتجة من نباتات معاملة.

تقوم مضادات الأكسدة كما يدل اسمها بدور المانع لتفاعلات الأكسدة التي تحدث في النظم الغذائية و معظم هذه التفاعلات تفاعلات تخريبية تؤدي إلى تدهور في جودة الغذاء و تدني قيمته التغذوية ومضادات الأكسدة هي مركبات كيماوية تحوي في معظمها على مجموعات فينولية، بعض هذه المركبات استخدمت بنجاح ضد السلالات الفطرية التي تكتسب صفة المقاومة ضد المبيدات (Eckert and Ogawa 1985)، كما تلعب دورا في مقاومة

النبات لغزو الكائن الممرض (Jalail et al. 1999; Larous et al. 2007). وجد El–Wakil و El–Metwally (2000) أن غمر بذور الفول السوداني في محلول الهيدروكوينون تركيز 20 ميكرومول لمدة 12 ساعة قبل الزراعة في تربة ملوثة بالفطريات أدى إلى خفض نسبة سقوط البادرات وزيادة نسبة النباتات المتبقية. وفي دراسة أخرى وجد أن معاملة بذور الفول السوداني بالهيدروكوينون قبل زراعتها أدى إلى زيادة المجموع الخضري ارتفاع وزن النبات وزيادة عدد القرون المتكونة وارتفاع إنتاجية النبات (El–Wakil 2003). وأشار Palou وآخرون (2002) إلى فعالية سوربات الصوديوم وبنزوات الصوديوم في خفض شدة العفن الأخضر (*P. digitatum*) والأزرق (*P. italicum*) على ثمار الحمضيات بنسبة 7– 80%. واثبت Larous وآخرون (2007) فعالية بنزوات الصوديوم (Sodium benzoate) في خفض شدة العفن وكمية سم الباتيولين (Patulin toxin) المتراكمة في ثمار التفاح المصابة بالفطر *Penicillium expansum*.

وتهدف هذه الدراسة إلى اختبار تطبيق غمر الأبصال في محاليل منظمات النمو: حمض الجبراليك (GA_3) ونفثالين حمض الخليك (NAA) ومضادات الأكسدة: الهيدروكوينون والامونيوم ترتريت لتقليل إصابتها بمرض العفن الرمادي المتسبب عن الفطر *Botrytis cinerea*.

2. التجارب العملية

الفطر الممرض:

تم الحصول على عزلة الفطر الممرض *B. cinerea* من أبصال ظهرت عليها أعراض الإصابة بالعفن الرمادي والتي جرى تنقيتها وتعريفها في معمل أمراض النبات – قسم الوقاية – كلية الزراعة– جامعة عمر المختار.

تجهيز المحاليل:

تم استخدام مضادات الأكسدة: الهيدروكوينون (Hydroquinone $C_6H_6O_2$) والآمونيوم ترتريت (Ammonium tartrate $(NH_4)_2C_4H_4O_6$) بتركيز 40 ميكرومول و 5 ميكرومول لكلا المضادين على الترتيب. منظمات النمو: الجبرالين (Gibberellic acid– GA3– $C_{19}H_{22}O_6$) و النفثالين اسيتك اسيد (Naphthalene acetic acid– NAA $C_{12}H_{10}O_2$) جهزت بتركيز 37.5 جزء في المليون. كل الكيمياويات تمت إذابتها في الماء للحصول على التركيزات المطلوبة.

معاملة الأبصال:

تم جلب أبصال نظيفة وخالية من الإصابة للصنف (جيزة 6) ابيض حلو والتي جرى تعقيمها سطحيا وتركت لتجف في درجة حرارة الغرفة ثم غمرت في محاليل منظمات النمو ومضادات الأكسدة لمدة 5 و 10 دقائق. تركت لتجف ثم قسمت إلى قسمين. في القسم الأول تم وخز الأبصال باستخدام عيدان تسليك الأسنان عند المنطقة الاستوائية للبصلة لإحداث جروح بها وتلقيحها بـ 20ميكروليتر من لقاح الفطر *B. cinerea* . عوملت أبصال أخرى بالماء المقطر المعقم ولقحت بلقاح الفطر ووضعت الأبصال المعاملة وغير المعاملة في أطباق تحت أغطية بلاستيكية لمدة 24 ساعة الأولى من التلقيح وخزنت في ظروف عادية بعيداً عن الحشرات. القسم الثاني من الأبصال تم تخزينه مباشرة دون أي جروح أو لقاح وخزنت لمدة شهر في ظروف عادية بعيدا عن الحشرات، وبعد انتهاء مدة التخزين تم وخزها لإحداث جروح عليها وإضافة اللقاح الفطري وتخزينها مرة أخرى ومتابعة ظهور الأعراض وتطور المرض.

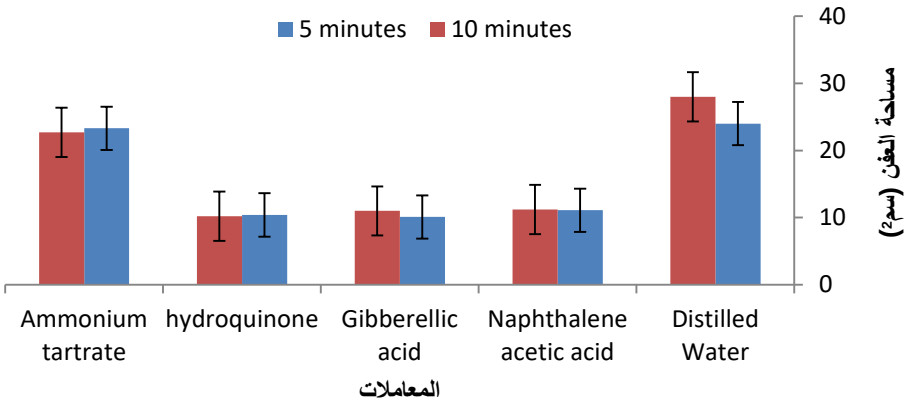
تسجيل النتائج والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة في تصميم القطاعات كاملة العشوائية RCBD بواقع 6 أبصال لكل مكررة و 3 مكررات لكل معاملة، تمت متابعة الأبصال يومياً وأخذ القراءات كل يومين ولمدة أسبوعين وتم حساب مساحة العفن على سطح البصلة بقياس قطر دائرة العفن في اتجاهين متعامدين وأخذ متوسط القراءة وحساب مساحة العفن. ولتقدير الشدة المرضية (Disease severity) اتبع مقياس الذي اقترحه Fallik وآخرون (1993) ومن ثم حساب شدة الإصابة بالمعادلة التي وضعها Horsfall و Heuberger (1942). تم تحليل النتائج على الحاسب الشخصي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (CO Statistical) وحساب أقل فروق معنوية موثوقة مابين متوسطات قيم المعاملات عند مستوى احتمال 5%.

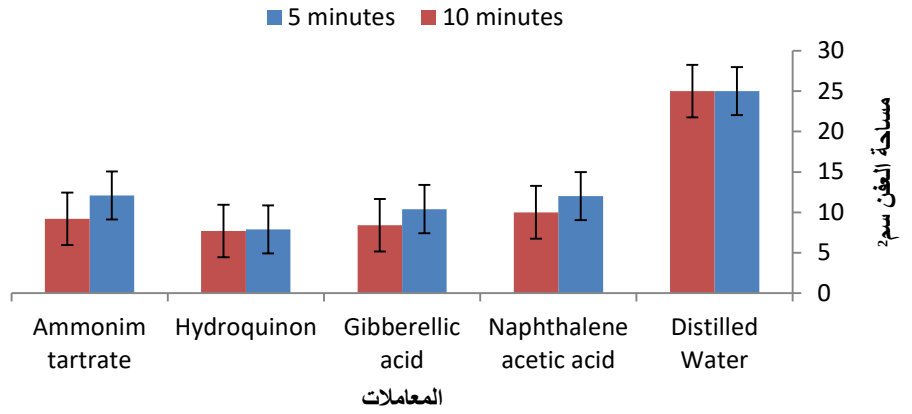
3. النتائج والمناقشة

النتائج الموضحة في الشكلين (1 ، 2) تبين تأثير استخدام كل من منظمات النمو ومضادات الأكسدة على نمو وتطور مساحة العفن على الأبصال بعد العدوى الصناعية بالفطر *B. cinerea*، ويلاحظ أن جميع عوامل المكافحة كانت فعالة في تثبيط مساحة العفن على الأبصال المخزونة وغير المخزونة مقارنة بالشاهد (الماء المعقم) وانه كلما ازداد زمن الغمر قلت مساحة النمو الفطري وانخفضت نسبة تعفن الأبصال. وان مساحة العفن كانت اقل في الأبصال المخزنة مقارنة بالأبصال غير المخزنة، وان منظم النمو الجبرالين ومضاد الأكسدة الهيدروكوينون كانا الأكثر فعالية في خفض مساحة العفن على الأبصال، حيث بلغت (8.4سم^2) في الأبصال المخزنة والمعاملة بمنظم النمو الجبرالين مقارنة مع (10.4سم^2) في الأبصال غير المخزنة، يليها (7.7سم^2 ، 10.2سم^2) في

الأبصال المخزنة وغير المخزنة والمعاملة بالهيدروكوينون. شجعت المعاملة بالامونيوم تطور العفن على الأبصال غير المخزنة (22.7سم^2) مقارنة مع (9.2سم^2) في الأبصال المخزنة .



شكل 1. تاثير زمن المعاملة ونوع المعاملة على تطور العفن الرمادي على الابصال بدون تخزين



شكل 2. تاثير زمن المعاملة ونوع المعاملة على تطور العفن الرمادي على الابصال بعد 4 اسابيع من التخزين

وربما يعزي هذا إلى قدرة الفطر على استخدام الامونيوم كمصدر للنتروجين في البيئة والذي يعزز النمو الخضري للفطر وزيادة شدة العفن وبزيادة النيتروجين تظهر سميته اتجاه الفطر والمتمثلة في خفض عفن الأبصال (Umpanya and Gupta 2009).

فيما يتعلق بقياس نسبة الإصابة على الأبصال لوحظ انخفاض نسبة الإصابة في الأبصال غير المخزنة حيث بلغت (69.8% و 56.3% في الأبصال المعاملة بالجبرالين والهيدروكوينون على التوالي مقارنة مع 90% في أبصال الشاهد (جدول 1).

جدول 1. تأثير منظمات النمو ومضادات الأكسدة على الإصابة بالعفن الرمادي في البصل عند درجة حرارة الغرفة.

نوع المعاملة والتركيز	نسبة الإصابة %	
	زمن المعاملة (دقيقة)	
	5	10
منظمات النمو (Growth Regulators)		
حمض الجبراليك (37.5%) Gibberellic acid	69.8 (56.73) bc	58.8 (50.07) c
نفثالين اسيتك اسيد (37.5%) Naphthalehe acetic acid	63.3 (52.71) bc	70.8 (57.29) bc
مضادات الأكسدة (Antioxidants)		
الهيدروكوينون (40%) Hydroquinone	56.3 (48.62) c	49.3 (44.60) c
امونيوم ترتريت (5%) Ammonium tartrate	80.0 (63.44) b	83.0 (65.65) b
الماء المعقم Distilled Water	90.0 (71.56) a	90.0 (71.56) a

الأرقام داخل الجدول متوسط 3 مكررات وبكل مكررة 6 أبصال.
الأرقام بين القوسين تعني التحويل الزاوي للنسبة المئوية.
الأرقام المتبوعة بنفس الحرف تشير إلى عدم وجود فروق معنوية عند فصل المتوسطات تحت مستوى المعنوية ($P \geq 0.05$).

في حين كانت نسبة الإصابة في الأبصال المخزنة (52.3%) عند المعاملة بالجبرالين و (58.9%) عند المعاملة بالهيدروكوينون مقارنة مع (90%) في الأبصال المعاملة بالماء فقط (جدول 2). وربما يعود ذلك إلى ارتفاع المواد الفينولية وارتفاع نسبة الحموضة داخل البصلة، حيث اثبت El–Abd (2000) أن معاملة الأبصال بمنظمات النمو (النفثالين والجبرالين) يؤدي خفض نسبة العفن عليها أثناء التخزين وخفض نسبة التزريع وخفض السكريات

وزيادة الفينولات وارتفاع الحموضة وفيتامين ج (Vitamin C) و SO_2. في حين أكد El–Wakil و El–Metwally،(2000) ؛ El–Wakil ،(2003) على قدرة الهيدروكوينون على خفض موت البادرات وزيادة إنتاجية النبات والمحتوى البروتيني (Protein content) في نباتات الفول السوداني الناتجة من بذور منقوعة في محلول الهيدروكوينون قبل زراعتها. و أوضح نصر (1990) أن منظمات النمو تحدث تغيرات في النظام البنائي للنبات سواء من الناحية المورفولوجية أو الفسيولوجية ، وبالتالي هذه التغيرات قد تجعله أكثر مقاومة للإصابة بالأمراض النباتية . كما ذكر Venkatesh و Gendhi (2008) أن المعاملة بمنظمات النمو مثل الهرمون NAA يؤدي إلى اختلاف في نشاط أنزيمات البيروكسيديز ومتعدد فينول اوكسيديز في أنسجة الأصناف المقاومة والحساسة للإصابة بالفطريات الممرضة وبالتالي يمكن أن نستنتج إذا كان دور أنزيمات الأكسدة في تحفيز المقاومة نتيجة لبعض المعاملات الهرمونية فان ذلك يرجع إلى تحفيز نشاط أنزيم البيروكسيديز وليس متعدد فينول أوكسيديز.

جدول 2. تأثير منظمات النمو ومضادات الأكسدة على الإصابة بالعفن الرمادي في البصل بعد 4 أسابيع عند درجة حرارة الغرفة.

نوع المعاملة والتركيز	نسبة الإصابة %	
	زمن المعاملة (دقيقة)	
	5	10
منظمات النمو (Growth Regulators)		
حمض الجبراليك (37.5%) Gibberellic acid	52.3 (46.32) c	42.2 (40.51) c
نفثالين اسيتك اسيد (37.5%) Naphthalehe acetic acid	85.5 (67.62) b	68.9 (56.11) b
مضادات الأكسدة (Antioxidants)		
الهيدروكوينون (40%) Hydroquinone	58.9 (50.13) c	35.0 (36.27) c
امونيوم ترتريت (5%) Ammonium tartrate	74.3 (59. 54) b	71. 0 (57.42) b
الماء المعقم Distilled Water	90.0 (71.56) a	96.9 (79.86) a

الأرقام داخل الجدول متوسط 3 مكررات وبكل مكررة 6 أبصال.
الأرقام بين القوسين تعني التحويل الزاوي للنسبة المئوية.
الأرقام المتبوعة بنفس الحرف تشير إلى عدم وجود فروق معنوية عند فصل المتوسطات تحت مستوى المعنوية ($P \geq 0.05$).

بينت النتائج انخفاض نسبة الإصابة بالعفن في الأبصال المعاملة بزيادة فترة الغمر من 5- 10 دقائق في جميع المعاملات، حيث سجل انخفاض نسبة الإصابة من 52.3- 42.2% عند المعاملة بالجبرالين ومن 58.9- 35% في الأبصال المعاملة بالهيدروكوينون مقارنة مع زيادة نسبة العفن من 90- 96.9% في الأبصال المعاملة بالماء فقط (جدول 1 ، 2). تتفق هذه النتيجة مع ما وجده El-Abd (2002) وربما يعود هذا إلى الدور الذي يلعبه زمن الغمر في عوامل المكافحة المختلفة في تقليل نسبة العفن على الأبصال فكلما زاد زمن الغمر زادت كمية المادة الفعالة المتراكمة داخل النسيج النباتي وبالتالي يقل نمو الفطر وتطور العفن.

4. الخلاصة والتوصيات

أثبتت الدراسة فعالية غمر الأبصال في محاليل منظمات النمو (النفثالين اسيتك اسيد والجبرالين) ومضادات الأكسدة (الامونيوم ترتريت و الهيدروكوينون) في تقليل إصابة الأبصال المخزونة بمرض العفن الرمادي المتسبب عن الفطر *B. cinerea* وكان الجبرالين والهيدروكوينون اكثر المركبات قدرة على خفض الإصابة وبالتالي يمكن استخدام كلا المركبين في معاملة الأبصال قبل تخزينها لوقايتها من الإصابة وإطالة فترة تخزينها.

المراجع

المصـــري، محمد، بركات، ر، وأشـــتية، م.س. (2000) أثر منظمات النمو النباتية على الفطر Sclerotinia Sclerotirumm المسبب لمرض العفن الأبيض في محصول الفاصوليا والخيار. *كتيب المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات في الفترة من 22-26 أكتوبر 2000، عمان، الأردن*، 1-180.

حردان، خالد، بركات، ر، أشـــتية، م.س. (2000) أثر منظمات النمو النباتية على فطر Bortytis Cinerea المســـبب لمرض العفن الرمادي في محصولي البندورة والفاصوليا. *كتيب المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات في الفترة من 22-26 أكتوبر 2000، عمان الأردن*، 1-182.

نصر، أ.أ. (1990) الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. *مؤسسة عزالدين للطباعة والنشر، القاهرة*، 607-609.

Eckert, J. and Ogawa, J.M. (1985) The chemical control of postharvest diseases: subtropical and tropical fruits. *Annual Review of Phytopathology*, 23, 424-454.

EL-Abd, S.M. (2002) Studies on some fungal diseases infection crop in Egypt. *Ph. D. Thesis Submitted to Univ. of Alexandria*, 1-204.

Elwakil, M. and El-Metwally. (2000) Hydroquinone, a promising antioxidant for managing seed-borne pathogenic fungi of peanut. *Pakistan J. of Bio. Sciences*, 3, (3), 374-375.

El-Wakil, M.A. (2003) Use of antioxidant Hydroquinone in the control of seed-borne fungi of peanut with special reference to the production of good quality seed. *Pakistan Journal of Plant Pathology,* 2, (2), 75-79.

Fallik, E., Klein, J., Grinberg, S., Lomaniec, E., Lurie, S. and Lalazar, A. (1993) Effect of postharvest heat treatment of tomatoes on fruit ripening and decay caused by Botrytis cinerea. *Plant Disease,* 77, 985-988.

Horsfall, J.G. and Heuberger, J.W. (1942) Measuring of defoliation disease of tomatoes. *Phytopathology*, 32, 226- 232.

Kurmshina, Y.V., Smirnova, Y.V. and Andreeva, I.G. (2008) The Antagonistic Endophytotic Bacillus subtilis creases plant tolerance to Toxi C, (Abstract). *Journal of plant pathology,* 90, (2.5 supplement: 291).

Larous, L., Hendel, N., Abood, J.K. and Ghoul, M. (2007) The growth and production of patulin mycotoxin by penecillium expansum on apple fruits and its control by the use of propionic acid and sodium benzoate. *Arab J. Pl. Prot.,* 25, 123-128.

Jalail, B.L., Sujata, B. and Suchitra, J. (1999) Role of antioxidant metabolism in plant defense mechanism against pathogens. *Proceeding of the National Academy of Sciences Indian. Section b, Biological Sciences,* 69, 1-11.

Palou, L., Usall, J., Smilanick, J.L. and Aguilar, M.J. (2002) Evaluation of food additives and low toxicity compounds as alternative chemicals for the control of *Penicillium italicum* and *Penicillium digitatum* on citrus fruit. *Pest Management Science,* 58, 459- 466.

Umpanya S. and Gupta, K. 2009. Physiologiacal variation among French bean isolates of Rhizoctonia solani. J. of *Plant Diseases Sciences* 4,(2), 160-163.

Venkatesh, C. and Gandhi, S. K. (2008) Variations in phenolics and oxidative Enzyme activates in tomato call selected for resistance (Abstract) . *Journal of Plant Pathology, 90,* (2, supplement: 275).