دراسة تأثير فطر ذبول الفيوزاريم *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* على التغيرات الكيموإحيائية لصنفين من نبات الطماطم

محمد سالم بوهدمة[1] عيسى علي بوغرسة[2] محمد علي سعيد[2]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v17i1.831

الملخص

تمت دراسة تقدير التغيرات الكيموإحيائية التي تحدثها الإصابة بفطر ذبول الفيوزاريم *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* على صنفين من نبات الطماطم Marco و Plaza وذلك من خلال عروتين متتاليتين للموسم الزراعي 2004-2005م ، بمزرعة كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار . فقد تأثرت المحددات الكيموإحيائية بإصابة فطر ذبول الفيوزاريم ، مثل : السكريات الذائبة الكلية ، وبعض العناصر الأساسية ، مثل : النيتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم والمغنيسيوم ، وتباين محتوى السكريات الذائبة الكلية في الأوراق غير المصابة والمصابة فكانت في أوراق نباتات الصنف Marco غير المصابة بعد 19 يوم من العدوى (0.269 إلى 0.293 مليجرام / جرام نسيج نباتي) ، وكانت في الأوراق المصابة منه (0.259 إلى 0.220 مليجرام / جرام نسيج نباتي) ، أما في صنف Plaza فكانت في الأوراق المصابة (0.214 مليجرام / جرام نسيج نباتي) . وأشارت النتائج والبيانات الإحصائية أن هناك انخفاضاً تدريجياً في عنصر النيتروجين (N) والبوتاسيوم (K) ، وكانت في عنصر النيتروجين (N) بعد 19 يوم من العدوى (6.1 إلى 2.4 مليجرام / جرام نسيج نباتي) صنف Marco ، (6.0 إلى 5.3 مليجرام / جرام نسيج نباتي) صنف Plaza ، كما لوحظ نقص مفاجئ في عنصر الفسفور (P) والمغنسيوم (Mg) والكلسيوم (Ca) فكانت أقل كمية لها على التوالي بعد 19 يوم من العدوى (0.05 مليجرام / جرام نسيج نباتي) في صنف Plaza ، و (0.73 و 16.03 مليجرام / جرام نسيج نباتي) في الصنف Marco ، وتبين من التحاليل الإحصائية أن هناك اختلافات معنوية بين الأوراق المصابة وغير المصابة في الصنفين المختبرين ، كما تبين أيضاً أن هناك فوارقاً معنوية بين الأصناف في كمية هذه العناصر عدا عنصر البوتاسيوم (K) .

[1] أمانة الزراعة ، الجبل الأخضر ، البيضاء – ليبيا .

[2] قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا ، ص.ب. 919 .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمة

يعد محصول الطماطم *Lycopersicon esculentum* من المحاصيل الزراعية الهامة على المستوى العالمي ، بلغ الإنتاج العالمي من الطماطم عام 1994 نحو 77,540,000 طن ، وبلغت المساحة الإجمالية المزروعة حوالي 2,852,000 هكتار ، وكان متوسط إنتاج الهكتار نحو 27,2 طناً وإجمالي المساحة المزروعة في ليبيا نحو 9,000 هكتار ، ومتوسط محصول الهكتار 15 هكتار (حسن ، 1998) ، وبلغت المساحة المزروعة بالطماطم في منطقة الجبل الأخضر بليبيا للموسم الزراعي 2000/99 حوالي 111,625 هكتار وكان الإنتاج المحقق خلال هذا الموسم نحو 4,969,784 طن ، وبلغ في الموسم 2001/2000 نحو 5,017,982 طن (أمانة الزراعة الجبل الأخضر ، 2000) .

يصاب محصول الطماطم بالعديد من الأمراض الفطرية مثل سقوط البادرات أو الذبول الطري والذي يسببه العديد من الفطريات ومنها *Pythium* sp. و *Phytophthora* sp. وغيرها ، والندوة المبكرة والمتسببة عن الفطر *Alternaria solani* والندوة المتأخرة المتسببة عن الفطر *Phytophthora infestans* وعفن الساق الأسود المتسبب عن الفطر *Alternaria alternate* f. sp. *Lycopersici* والذي يحدث انخفاض بعض العناصر الأساسية مثل NPK في بعض الأصناف المصابة به (حسن ، 1988 ,Moussatoes وآخرون معه ، 1994 ، الطيب ، 2004) . كما يصاب هذا المحصول أيضاً بفطر ذبول الفيوزاريم والمتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* والذي يسبب العديد من التغيرات الكيموإحيائية على محصول الطماطم مثل تحليل صبغة اليخضور (Mace و Bell ، 1981) ، وزيادة طفيفة في كمية الكربوهيدرات عند تطعيم بعض أصناف هذا المحصول بفطر ذبول الفيوزاريم (1995, Saeed) .

يهدف هذا البحث لدراسة تأثير إصابة فطر ذبول الفيوزاريم على بعض التغيرات الكيموإحيائية في صنفين من محصول الطماطم .

المواد وطرق البحث

صممت هذه التجربة في مزرعة كلية الزراعة بجامعة عمر المختار في تربة زراعية طينية مكونة من طين 25.91% ، رمل 50.18% ، وذات رقم هيدروجيني 7.3PH ، توصيل كهربي 6.426 Ecc ملي سميز / سم ، خلال عروين متتاليتين صيف وبداية خريف 2005/2004 بمعدل 25 نبات لكل دراسة بتصميم قطاعات كاملة العشوائية Completely Randomized Block Design (CRBD) ، وبعد 7 أيام من الزراعة تم دراسة تأثير فطر ذبول الفيوزاريم على السكريات الذائبة الكلية وبعض العناصر الأساسية ، وتم ذلك بأخذ 5

قراءات بمعدل قراءة كل ثلاثة أيام وحللت النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab .

تحميل فطر الفيوزاريم وإجراء العدوى في التربة

نمي الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* في أطباق بترى تحتوي على بيئة أجار البطاطس والدكستروز (PDA) وبعد ذلك تم تحميله على بذور شعير ثم لوثت التربة بوضع معلقتين صغيرتين (5 جرام) من البذور الملوثة لكل جورة .

تقدير السكريات الذائبة الكلية

تم غلي 0.5 جرام من الأوراق المصابة وغير المصابة كل على حدة في 50 مل ماء مقطر بحمام مائي على درجة حرارة 66°م لمدة 20 دقيقة ، ثم أضيف إليها 5 مل حامض الهيدروكلوريك HCL وتركت لمدة 20 دقيقة ، بعد ذلك تم إضافة 100 مل ماء مقطر ، ثم أجريت عملية ترشيح للعينات على ورق ترشيح رقم 1 ، وأخذ من الراشح 1 مل وأضيف إليه 1 مل من محلول فينول 5% و 5 مل من حامض الكبريتيك المركز (H_2SO_4) وتركت العينات لمدة 20 دقيقة على درجة حرارة الغرفة 25°م ، ثم تم معايرة جهاز المطياف الضوئي (Spectronic – 20) بالفينول 5% على طول موجي 490 نانومتر ، ثم أخذت قراءة العينات (Michel Dubois وآخرون معه ، 1956) .

تقدير بعض العناصر الأساسية

جففت الأوراق المصابة وغير المصابة كل على حدة في فرن (Oven) على درجة حرارة 62°م ، لمدة يومين ثم طحنت الأوراق ثم هضمت باستخدام الهضم الرطب (Jackson, 1973) ، وذلك بأخذ 0.5 جرام من كل عينة ، وتم وضعها في دوارق عيارية (Volumetric flasks) سعة 50 مل ، ثم أضيف إليها 25 مل من حامض الكبريتيك المركز (H_2SO_4) وتركت الدوارق لمدة 24 ساعة بعد تغطيتها بورق ترشيح ، بعد ذلك تم إكمال عملية الهضم باستخدام جهاز حراري (Heater) على درجة حرارة 270°م داخل غرفة شفط للغازات حيث تم إضافة 1 مل فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) لكل دورق مع التسخين لمدة 10 دقائق ثم بردت لمدة 10 دقائق وكررت هذه العملية 3 مرات في كل مرة تم إضافة 2 مل (H_2O_2) مع التسخين والتبريد على الجهاز الحراري حتى ظهور اللون اللبني (الأبيض المصفر) . بعد ذلك أضيف الماء المقطر في كل الدوارق حتى العلامة الدالة على حجم الدورق ثم أجريت عملية الترشيح باستخدام ورق الترشيح رقم 42 ، وتم تقدير العناصر بعد إتمام عملية الهضم كالتالي :

تقدير النيتروجين $^{+}$(N)

أضيف 0.5 مل من العينة المهضومة إلى 2 مل من محلول نيسلر وأكمل الحجم بالماء المقطر حتى 50 مل ، وأخذت القراءات على طول موجي

420 نانـومتر باسـتخدام جهـاز المطيـاف الضـوئي (1971, Hesse) .

تقدير الفسفور (P)

أخذ 5 مل من العينة المهضومة ووضعت في دورق عياري 50 مل ، وأضيف إليها 15 مل ماء مقطر و 5 مل من مخلوط دليل الألوان المحتوي على Ascorbic acid وتم إكمال الحجم إلى 50 مل وتركت العينات لمدة 15 دقيقة ، ثم أخذت القراءات على طول موجي 880 نانومتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي (Black وآخرون معه ، 1965) .

تقدير البوتاسيوم $^{+}$(K)

تم تقدير البوتاسيوم باستخدام جهاز التحليل الطيفي باللهب الضوئي (Flam photometer) ، (1971, Hesse) .

تقدير الكالسيوم (Ca)

وضع 1 مل من العينة المهضومة في جفنة خزفية ، ثم أضيف إليها 7 قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) 5% ، و 0.5 جرام من دليل البيروكسيد ليصبح لون العينة وردي ، وتمت المعايرة بمحلول EDTA (إثيلين داي أمين تتراسيتك أسد) ذو عيارية 0.01 عن طريق المعايرة بالسحاحة حتى بداية تغير اللون الوردي إلى البنفسجي ، تم حساب تركيز الكالسيوم بواسطة المعادلة التالية (Black وآخرون معه ، 1965) :

$$\text{Meq/L} = \frac{\text{V1} \times \text{N} \times 100}{\text{V3}} \times \frac{\text{V2}}{\text{W}}$$

V1 = حجم المعايرة (القراءة المأخوذة من السحاحة)

V2 = حجم الدوق المستعمل

V3 = الحجم المستخدم من العينة المهضومة

N = عيارية أو تركيز محلول المعايرة EDTA

W = وزن العينة النباتية الجافة المستعملة قبل إجراء عملية الهضم

تقدير المغنيسيوم (Mg)

أخذ 1 مل من العينة المهضومة ووضعت في جفنة خزفية ، وأضيف إليها 12 قطرة من المحلول المنظم هيدروكسيد الأمونيوم NHOH ، و 3 قطرات من الدليل Eriochrome Black – T (EBT) حتى أصبح لون العينة بنفسجياً ، وتمت المعايرة بواسطة محلول EDTA في أنبوبة المعايرة (السحاحة) حتى يتحول اللون البنفسجي إلى الأزرق ، ثم أخذت قراءة كل العينات ، وبطرحها من قراءات الكالسيوم تم الحصول على قراءة الماغنيسيوم (Black وآخرون معه ، 1965) .

النتائج والمناقشة

تم تقدير السكريات الذائبة الكلية في أوراق الطماطم المختبرة بطريقة Michel Dubois وآخرون معه (1956) ، وأشار التحليل الإحصائي والمبين في الجدول (1) أن تركيز هذه المادة يتراوح من (0.269 إلى 0.293 مليجرام / جرام نسيج نباتي) ، ومن (0.292 إلى 0.338 مليجرام / جرام نسيج نباتي) في أوراق الطماطم غير المصابة للصنفين Marco و Plaza على التوالي ، بينما هذه الكمية في الأوراق المصابة انخفضت في كلا الصنفين ، حيث كانت أقل كمية (0.220 مليجرام / جرام نسيج نباتي) في الصنف Marco و (0.214 مليجرام / جرام نسيج نباتي) في الصنف Plaza ، وأشارت البيانات في جدول (1) أيضاً أن هناك فوارق معنوية بين الأوراق المصابة وغير المصابة للقراءات المختلفة ، ولكن لا توجد هذه الفوارق الإحصائية بين الأصناف المختبرة ، كما تبين أيضاً من الجدول (1) الاختزال الفعلي في كمية هذه المادة بعد 19 يوماً من العدوى فكان المتوسط (0.243 مليجرام / جرام نسيج نباتي) للصنف Marco و (0.246 مليجرام / جرام نسيج نباتي) للصنف Plaza ، وهذه النتيجة تعارضت مع ما توصل إليه Saeed (1995) في دراسة تأثير إصابة فطر الفيوزاريم على أصناف من الطماطم والفاصوليا حيث لاحظ زيادة طفيفة في محتوى هذه المادة . وانخفاض السكريات الذائبة متوقع نظراً لنقص صبغات التخليق الضوئي وهذا النقص يتناسب طردياً مع معدل التخليق الضوئي (1964, Livne, 1996, Ghosh) .

جدول 1 تأثير الإصابة بفطر ذبول الفيوزاريم (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) على السكريات الذائبة الكلية في صنفي الطماطم المختبرة (مليجرام / جرام نسيج نباتي)

الصنف	المعاملة بالفطر	الأيام بعد العدوى						
		7	10	13	16	19	المتوسط	متوسط المتوسط
Marco	غير معامل	0.269*	0.273	0.281	0.287	0.293	0.281 A**	0.262
	معامل	0.259	0.258	0.251	0.228	0.220	0.243 B	
Plaza	غير معامل	0.292	0.297	0.303	0.304	0.338	0.307 A	0.277
	معامل	0.264	0.261	0.254	0.239	0.214	0.246 B	

LSD عند 5% (المعاملات = 0.02 ، الأصناف = 0.03)

* متوسط ثلاث مكررات

** المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف لا تختلف معنوياً عند مستوى الاحتمال (5%)

كما تم تقدير العناصر الأساسية في أوراق نباتات الطماطم صنف Marco و Plaza المصابة وغير المصابة باستخدام جهاز المطياف الضوئي على طول موجي 420 نانومتر ، 880 نانومتر لعنصري النيتروجين N والفسفور P على التوالي ، وبالتحليل الطيفي باللهب لعنصر البوتاسيوم K وبمعادلة Black وآخرون معه ، (1965) لعنصر المغنيسيوم Mg والكالسيوم Ca .

وأشارت النتائج أن هناك فوارقاً معنوية بين الأوراق المصابة وغير المصابة ، وكذلك الأصناف في تركيز هذه العناصر في صنفي الطماطم المختبرة جدول (2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6) ولم تشاهد هذه الفوارق المعنوية بين الأصناف في عنصر البوتاسيوم K جدول (4) . ولوحظ نقص تدريجي في تركيز عنصر النيتروجطين من (6.1 إلى 2.4 مليجرام / جرام نسيج نبات) ، ومن (6.0 إلى 5.3 مليجرام / جرام نسيج نبات) في صنفي Marco و Plaza على التوالي جدول (2) . وكذلك عنصر البوتاسيوم K حيث كان أقل تركيزاً (0.48 مليجرام / جرام نسيج نبات) في صنفي الطماطم المختبرة ، جدول (4) . ولوحظ أيضاً نقص مفاجئ في تركيز عنصر الفسفور من (0.43 إلى 0.10 مليجرام / جرام نسيج نبات) في صنف Marco وفي صنف Plaza من (1.54 إلى 0.05 مليجرام / جرام نسيج نبات) جدول (3) . وهذا الانخفاض في تركيز عنصر الفسفور لاحظه أيضاً Saeed (1995) في سيقان وجذور نبات الطماطم والفاصوليا المعداة بفطر ذبول الفيوزاريم . كما لوحظ في هذه الدراسة نقص حاد في تركيز عنصر الماغنيسيوم في نباتات صنف Marco وكان أقلها تركيزاً (0.73 مليجرام / جرام نسيج نبات) بينما كان في عنصر الكالسيوم بعد 19 يوم من العدوى (16.03 مليجرام / جرام نسيج نبات) ، و (32,06 مليجرام / جرام نسيج نبات) في صنفي Marci و Plaza على التوالي ، جدول (6, 5) .

كما أشارت النتائج إلى أن الزيادة في تركيز هذه العناصر في الأوراق غير المصابة والنقص الفعلي لها في الأوراق المصابة بعد 19 يوم من العدوى متباين بتباين الأصناف ، وكانت جميعها عالية التركيز في صنف Plaza ومنخفضة التركيز نوعاً ما في صنف Marco عدا عنصر النيتروجين ، الجداول (2 – 6) .

كما لوحظ أن تركيز عناصر البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم عالية في الأوراق المصابة عن الأوراق غير المصابة في الصنفين المختبرين بعد سبعة أيام من العدوى ، وبعدها اضمحلت ، وهذا ما فسره Lipika وآخرون معه (2003) بوجود مواد صلبة غير ذائبة تسببت في زيادة هذه العناصر وفيتامين C والفينولات والبكتين في الأوراق المعادة ، واختفت في أوراق الطماطم بعد سبعة أيام من العدوى .

جدول 2 تأثير الإصابة بفطر ذبول الفيوزاريم (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) على تركيز عنصر النيتروجين (N) في صنفي نبات الطماطم المختبرة (مليجرام / جرام نسيج نباتي)

الصنف	المعاملة بالفطر	الأيام بعد العدوى							
		7	10	13	16	19	المتوسط		متوسط المتوسط
Marco	غير معامل	20.2*	23.5	26.4	27.3	31.5	25.8	A**	15.3 a
	معامل	6.1	6.0	5.8	3.9	2.4	4.8	B	
Plaza	غير معامل	4.3	4.9	6.3	6.8	7.9	6.04	A	5.84 b
	معامل	6.0	5.8	5.6	5.5	5.3	5.64	B	
LSD عند 5% (المعاملات = 0.20 ، الأصناف = 0.39)									

* متوسط ثلاث مكررات

** المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف لا تختلف معنوياً عند مستوى الاحتمال (5%)

جدول 3 تأثير الإصابة بفطر ذبول الفيوزاريم (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) على تركيز عنصر الفسفور (P) في صنفي نبات الطماطم المختبرة (مليجرام / جرام نسيج نباتي)

الصنف	المعاملة بالفطر	الأيام بعد العدوى							
		7	10	13	16	19	المتوسط		متوسط المتوسط
Marco	غير معامل	0.67*	0.82	0.87	0.92	1.61	0.86	A**	5.55 a
	معامل	0.43	0.33	0.24	0.15	0.10	0.25	B	
Plaza	غير معامل	2.50	2.55	2.60	2.70	2.79	2.63	A	0.17 b
	معامل	0.264	0.261	0.254	0.239	0.214	0.246	B	
LSD عند 5% (المعاملات = 0.02 ، الأصناف = 0.05)									

* متوسط ثلاث مكررات

** المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف لا تختلف معنوياً عند مستوى الاحتمال (5%)

جدول 4 تأثير الإصابة بفطر ذبول الفيوزاريم (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) على تركيز عنصر البوتاسيوم (K) في صنفي نبات الطماطم المختبرة (مليجرام / جرام نسيج نباتي)

الصنف	المعاملة بالفطر	الأيام بعد العدوى							
		7	10	13	16	19	المتوسط		متوسط المتوسط
Marco	غير معامل	1.92*	2.40	3.36	4.32	4.80	3.36	A**	2.45
	معامل	2.88	1.92	1.44	0.96	0.48	1.54	B	
Plaza	غير معامل	0.48	1.92	2.88	3.84	4.32	2.69	A	2.07
	معامل	2.40	1.92	1.44	0.96	0.48	1.44	B	
LSD عند 5% (المعاملات = 1.26 ، الأصناف = 1.26)									

* متوسط ثلاث مكررات

** المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف لا تختلف معنوياً عند مستوى الاحتمال (5%)

جدول 5 تأثير الإصابة بفطر ذبول الفيوزاريم (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) على تركيز عنصر الماغنيسيوم (Mg) في صنفي نبات الطماطم المختبرة (مليجرام / جرام نسيج نباتي)

الصنف	المعاملة بالفطر	الأيام بعد العدوى							
		7	10	13	16	19	المتوسط		متوسط المتوسط
Marco	غير معامل	21.89*	24.32	29.18	36.48	41.34	31.61	A**	22.06 b
	معامل	26.75	21.89	17.02	0.97	0.73	12.50	B	
Plaza	غير معامل	29.18	36.48	43.78	51.10	53.50	43.30	A	32.11 a
	معامل	31.62	26.75	21.89	14.59	12.16	20.91	B	
LSD عند 5% (المعاملات = 8.03 ، الأصناف = 29.4)									

* متوسط ثلاث مكررات

** المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف لا تختلف معنوياً عند مستوى الاحتمال (5%)

جدول 6 تأثير الإصابة بفطر ذبول الفيوزاريم (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) على تركيز عنصر الكالسيوم (Ca) في صنفي نبات الطماطم المختبرة (مليجرام / جرام نسيج نباتي)

الصنف	المعاملة بالفطر	الأيام بعد العدوى							
		7	10	13	16	19	المتوسط		متوسط المتوسط
Marco	غير معامل	60.12*	72.14	84.17	92.18	108.22	83.37	A**	54.51 b
	معامل	56.11	48.10	36.07	28.06	16.03	25.65	B	
Plaza	غير معامل	68.14	76.15	88.18	96.19	108.22	87.38	A	66.54 a
	معامل	64.13	52.10	44.09	36.07	32.06	45.69	B	
LSD عند 5% (المعاملات = 14.7 ، الأصناف = 29.4)									

* متوسط ثلاث مكررات

** المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف لا تختلف معنوياً عند مستوى الاحتمال (5%)

Study effect of Fusarium wilt fungus (Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici) on biochemical changes on two tomato cultivars

M. Salem Abu Hadma* **Issa. A. Abugharsa*** **Mohammed A. Saeed***

Abstract

This study was carried out to determine the effect of tomato infection by Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum fsp.lycopersici*) on two tomato cultivars (Marco & Plaza) on biochemical parameters such as Total soluble sugar and minerals nutrients contents. Most of the nutrients and Total soluble sugar in tested plants of both cultivars were effected by Fusarium wilt infection. Data showed that there were significant differences between inoculated and non-inoculated plants in all biochemical parameters. The rate of Total soluble sugar was decreased in Marco and Plaza by (0.220 and 0.214 mg / g plant tissue) as compared with control (0.293 and 0.338 mg / g plant tissue). Finally the fungal infection caused a significant or remarkable reduction in content of estimated minerals particularly in Nitrogen (2.4 and 5.3 mg / g plant tissue) for Marco

* Plant Protection Dep., Fac. Of Agriculture, Unv. of Omar ElMokhtar, Libya.

and Plaza respectively and potassium (0.48 mg / g plant tissue) for each. Also it caused a sudden decrease in amount of Phosphorus, Magnissium and Calcium and the least amount of Phosphorus was 0.10 mg / g plant tissue (Marco) and 0.05 mg / g plant tissue (Plaza).

المراجع

أمانة الزراعة الجبل الأخضر ، 2000 ، حصر للمزارع بمنطقة الجبل الأخضر .

الطيب ، هدى ، أ. 2004 ، حساسية بعض أصناف الطماطم لفطر *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici* ، بحث ماجستير ، جامعة عمر المختار ، كلية العلوم .

حسن ، أحمد عبد المنعم 1998 ، الطماطم تكنولوجيا الإنتاج الفسيولوجي والممارسات الزراعية والحصاد والتخزين ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ص : 19-23 .

Black, C. A., Evans, D. D., White, J. L., Ensminyer, L. E., and Clark, F. E. 1965. methods of soil analysis. part (1) and part (2).

Ghosh, L., 1996. Studies on the *Cercospora* leaf spot disease of mulberry (*Morus* sp.) and its control. M. Phil. Thesis. University of Rajshahi, Rajshahi - 6205, Bangladesh.

Hesse, R. R. 1971. Atextbook of soil chemical analysis. John Marray. London.

Jackson, M. L. 1973. Soil chemical analysis. Constable Co. Ltd., London.

Lipika, M. S., Alam, M. R., Ali, A. M., Shohael, F., and Alam, R. 2003. Changes in Some Biochemical Parameters of Mulberry (Morus sp.) Leaves after Infected wuth Leaf Spot Disease. OnLine Journal of Biological Sciences 3 (5): 508 -514.

Livne, A., 1964. Photosynthesis in healthy and rust infected plants. Plant Physiology., 39 : 614 -621.

Mace, M. E., and Bell, A. A. 1981. Fungal Wilt Diseases of Plant. Academic press. New york, London, Toronto, Sydney, San Francisco., pp : 68 -69.

Michel Dubois, K. A., Gilles, J. K., Hamilton, P. A. and Fred, S. 1956. Colorimetric Methods for determination of sugar and related substances. Analytical Chemistry 28, (3) : 350 -356.

Moussatoes, V. V., Yang, S. F., Ward, B. and Gilchrist, D. 1994. AAL - toxin induced physiological change in *Lycopersicon esculentum* Mill Roles for ethylene and pyrimidine intermediates in necrosis. Physiol. Mol. Plant Pathology. 42 : 455 -468

Saeed, M. A. 1995. Studies on host-parasite interactions in some root rot diseases in relation to benefical soil microorganisms. (phD.thesis) .Alex. University. pp(35-36).