مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (6) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (6) 2013

تأثير تعقيم التربة بالفورمالين والتشميس في فطور التربة في البيوت المحمية

الدكتور محمود حسن*
الدكتور رياض زيدان**
لميا منلا***

(تاريخ الإيداع 7 / 5 / 2013. قبل للنشر في 12 / 8 / 2013)

□ ملخّص □

هدفت الدراسة إلى تقويم فعالية ثلاث طرائق لتعقيم التربة في مكافحة بعض الفطور الممرضة للنبات في البيوت المحمية شملت: التعقيم الكيميائي بالفورمالين و التعقيم الشمسي + التسميد العضوي و التعقيم الشمسي, وعند أعماق 0 – 5 , 5 – 10 , 10–15 و15– 20 سم .

أظهرت النتائج فعالية معاملات التعقيم في مكافحة الفطور.*Fusarium* spp و ..*Alternaria* spp و .*Verticillum* spp و.*Sclerotium* spp بالمقارنة مع الشاهد, إذ أمكن مكافحة الفطر .*Verticillum* spp بنسبة 100 % حتى عمق 20 سم عند متوسط درجات حرارة 37.90 – 43.72°س في معاملات التعقيم, والقضاء على (97.25% و 92.86 % و94.43 %) من أعداد الوحدات التكاثرية للأجناس .*Fusarium* spp, .*Sclerotium* spp.,*Alternaria* spp على التوالي, عند متوسط درجات حرارة بين (51.59– 54.01)°س و (98.38 % و 93.92% و95%) عند متوسط درجات حرارة بين (53.15 –54.71)°س عند عمق 0 – 5 سم عند التعقيم بالتشميس والتعقيم الشمسي مع التسميد على التوالي. كما تم القضاء على 100% من أعداد الوحدات التكاثرية للأجناس .*Alternaria* spp .*Fusarium* spp و.*Verticillum* spp و94.43 % من أعداد الجنس .*Sclerotium* spp عند عمق 0– 5 سم لدى تعقيم التربة بالفورمالين وانخفضت هذه النسب بزيادة العمق في جميع معاملات التعقيم .

الكلمات المفتاحية: التعقيم الشمسي ,فطور التربة ,الفورمالين ,البيوت المحمية.

*أستاذ– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
**أستاذ– قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
***طالبة دكتوراه– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (6) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (6) 2013

The Effect of disinfection of soil with formalin and Solarization in greenhouses soil-borne fungi

Dr. Mahmoud Hasan*
Dr. Riad Zidan**
Lamia minla***

(Received 7 / 5 / 2013. Accepted 12 / 8 /2013)

□ ABSTRACT □

The study was carried out to comparison between of of three controlling treetments, of soil-borne fungi in greenhouses. The treetments were as follows: An treeted control, Formalin 3%, soil Solarization + animal manur and solarization for 50 days, and 0 , 5, 10 ,15 and 20 cm depth. Results showed significant differences between the control and disinfection treetments in reduction the total number of fungal propagules of pathogenic fungi: *Fusarium* spp., *Alternaria* spp. , *Verticillum* spp. , *Sclerotium* spp. At the four deapth, and the results showed that : 100% reduction at 20 cm in the number of *Verticillum* spp. at the average of soil temperature between 37.90 - 43.72°c, and (97.25%, 92.86%, 94.43 %) of *Fusarium* spp. , *Alternaria* spp., *Sclerotium* spp. respectevily at the average of soil temperature 51.59 -54.1°c and (98.38%, 93.92%, 95%) at the average of soil temperature 53.15-54.71°c, in solarized soi land solarized soil+ animal manur treetment at 0-5cm deapth. The chemical control resulted 100 % reduction in the number of *Fusarium* spp. , *Alternaria* spp., *Verticillum* spp. and 94.43% of *Sclerotium* spp. at the deapth 0-5 cm in all treetments, and this reductions dicreased with increasing deapth.

Key words: Solarization, Animal manur, Soil-borne fungi, Formalin, Green houses.

*Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
**Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
***Postgraduate Student, Department of plant protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدّمة:

يوجد في التربة عديد من مسببات الأمراض الفطرية التي تهاجم النباتات وتؤدي إلى ضعف نموها وتخفيض إنتاجها كماً ونوعاً, وقد تبين أن إصابة الخس بالفطرين (.*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib و S. minor Jagger أدى إلى تخفيض المحصول بنسبة 20–70% في كولومبيا (Perez, 2003), وفي كاليفورنيا سبب الفطر ذاته انخفاضاً في المحصول وصل إلى60% (Hao and Subbarao, 2005), وانخفض محصول البطاطا في ميتشيغان بنسبة 25% نتيجة الإصابة بالفطر .*Fusarium sambucinum* (Wharton *et al*.,2006) , كما أن إصابة نباتات البندورة بالنيماتودا *Meloidogyne incognita* أدى إلى تخفيض المحصول في أناتوليا (تركيا) بنسبة 100% (Kaşkavalci. 2000), وانخفضت حيوية حبوب القمح بنسبة 100% نتيجة الإصابة بالفطر .*Curvularia* spp (Singh.,2001). وحصل فقد في محصول البندورة في البيوت البلاستيكية والحقل بنسبة 75%(Kuchareck *et al*., 2000; Dwivedi, 1991) بسبب الإصابة بالفطر *Fusarium oxysporium* .*lycopersici* إضافة إلى عديد من المشاكل التي تسببها فطور .*Pythium* spp و.*Phythophthora* spp و.*Aphanomyces* spp وغيرها من فطور التربة التي تحدث خسائر كبيرة في مناطق انتشارها, لذلك ظهرت الحاجة إلى تعقيم التربة للقضاء على الممرضات المستوطنة في التربة وخاصة عند الزراعة المتكررة للمحصول ذاته في التربة ذاتها.

بقي بروميد الميتيل لسنوات عديدة المبيد الأكثر استخداماً في تعقيم تربة البيوت المحمية بين عامي 1940 –1950 في كل أنحاء العالم, حيث تم تعقيم التربة لأكثر من 100 محصول (NAPPO, 2001) بالإضافة إلى استخدامه في مكافحة الحشرات والأعشاب والبكتريا والأمراض الفطرية والنيماتودا الطفيلية (Paul and Noel, 2002) , وقد صدرت قوانين لمنع استخدامه في الدول المتطورة قبل عام 2005 وفي الدول النامية قبل عام 2015 (Bell *et al*, 1996 ; Ristiano and Tomas., 1997), بسبب إتلافه لطبقة الأوزون (katan, 1999), وأضراراً على الإنسان والحيوان والثروة السمكية وبعض المحاصيل (Molina and Rawland, 1974), جراء تسرب الأشعة فوق البنفسجية إلى الأرض, علاوة على أنه يسبب قتلاً عاماً لأحياء التربة التي تتعلق بصحة النبات, ويقضي على البكتريا المثبتة للآزوت (William, 1953), مما دفع الكثير من الباحثين لاستبدال بروميد الميتيل بطرائق تعقيم أكثر أمناً للتخلص من المشاكل التي تواجه المزارعين (Katan.1999,2000), وقد تم حديثاً في سورية وغيرها من الدول الاتجاه لتطبيق طريقة التعقيم الشمسي للتربة (Chellemi *et al*, 1997), بتغطية التربة الرطبة والمحضرة جيداً بغطاء من البولي إيتيلين الشفاف وتعريض سطحها لأشعة الشمس المباشرة خلال أشهر الصيف الحارة , للاستفادة من الطاقة الشمسية وتحويلها إلى طاقة حرارية لرفع درجة حرارة التربة إلى الحد القاتل للممرضات في التربة (Stapleton, 1997; Elmore *et al*, 1997). وقد أمكن بهذه الطريقة مكافحة 40 نوعاً فطرياً و25 نوعاً من النيماتودا المتطفلة والأعشاب والقليل من البكتريا الممرضة (Stapleton and DeVay, 1995), كما أمكن مكافحة الفطر *Fusarium oxysporum f sp. Dianthi* (Elena and Tjamos, 1992). وتُحدث عملية التشميس تغيرات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية في التربة (Nemli, 1990; DeVay, 1995) ولا تنتج سموم من جراء تطبيقها (DeVay and Katan, 1991), وتركز الدراسات على التغيرات البيولوجية حيث يفيد التشميس في إبادة الفطور الممرضة متوسطة التحمل للحرارة وتحفز الفطور النافعة التي تستطيع الانتشار في التربة بعد انتهاء فترة التشميس مثل *Penicillium festiculatus* (Stapleton and DeVay, 1995) و*Aspergills* و *Trichoderma* و*Glumus* (Stapleton *et al*, 1985) , وتتميز عملية التشميس بسهولة تطبيقها وقلة تكاليفها بالمقارنة مع طرائق التعقيم الكيميائية (Stapleton, 1997). وتفيد إضافة المواد العضوية إلى التربة المشمسة في رفع درجة حرارة التربة أثناء تحللها بالحرارة, كما تساعد الغازات الناتجة عن تحلل المواد العضوية في مكافحة الآفات ساكنة التربة

(Kirkegaard *et al*.,1998), وتشير الدراسات إلى فعالية زبل الدواجن في مكافحة النيماتودا والأعشاب الضارة وممرضات النبات ساكنة التربة (Yűcel *et al*., 2002) .

أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث من الحاجة إلى اتباع طرائق لتعقيم ترب البيوت المحمية تكون قليلة التكاليف وآمنة بيئياً, كبديل عن بروميد الميتايل, للتخلص من الممرضات النباتية المستوطنة في تربة البيوت المحمية, وتظهر الدراسات فائدة التشميس في إبادة الفطور الممرضة متوسطة التحمل للحرارة وتحفز نمو الفطور النافعة المتحملة للحرارة بعد انتهاء فترة التشميس, وتحافظ على التوازن الحيوي في التربة وزيادة خصوبة التربة . لذلك فقد هد ف البحث إلى دراسة:

1- تأثير التعقيم الشمسي والتعقيم الشمسي+ التسميد العضوي في درجة حرارة التربة على أعماق 0, 5, 10, 15 , 20 سم, وأثر الحرارة المرتفعة في خفض فطور التربة.

2 – تأثير التعقيم بالفورمالين في مكافحة فطور التربة عند أعماق 0, 5, 10, 15 , 20 سم.

طرائق البحث ومواده:

نفذت الدراسة في البيت البلاستيكي الموجود في جامعة تشرين مساحته 350 م² في موسمين زراعيين 2007 و 2008. وتضمنت 4 معاملات:

المعاملة الأولى: شاهد دون تغطية .

المعاملة الثانية: التعقيم بالفورمالين.

المعاملة الثالثة: التعقيم الشمسي+ تسميد عضوي

المعاملة الرابعة :التعقيم الشمسي.

– أضيف الفورمالين المخفف بتركيز 3 % بمعدل 4 ليتر/ م² إلى المعاملة الثانية, وتم تغطية التربة بغطاء من البولي إيتيلين الشفاف لمدة 10 أيام, كما تم إضافة زبل البقر غير المتخمر بمعدل 10 كغ/ م² في معاملة التعقيم الشمسي+ التسميد العضوي وتم تغطية التربة في المعاملتين الثالثة والرابعة بغطاء من البولي إيتيلين الشفاف بسماكة 50 ميكرون لمدة 50 يوماً , وتركت معاملة الشاهد بدون تغطية.

– حرثت التربة بواسطة العزاقة الآلية اليدوية على عمق 25 سم وتم إزالة بقايا الأعشاب والحجارة وتفتيت الكتل الكبيرة, ثم سويت التربة ورطبت إلى حوالي 70% من السعة الحقلية (Mahrer *et al*, 1984) . وللمحافظة على رطوبة التربة تم ترطيبها مرة كل 10 أيام بوساطة شبكة ري بالتنقيط , تمت تغطية التربة بتاريخ 8/8 / 2007 في الموسم الزراعي الأول, و29/ 7 / 2008 في الموسم الزراعي الثاني.

– تم قياس درجة حرارة التربة بين الساعة الواحدة والرابعة ظهراً يومياً في جميع المعاملات على أعماق 5,0 10, 15, 20سم بواسطة ميزان حرارة أرضي ديجيتال وبمعدل 4 قياسات عشوائية, (Desai and Dange, 2003).

– تم حساب متوسط درجات الحرارة في المعاملات لكل 10 أيام عند الأعماق المدروسة و حساب متوسط مجموع درجات الحرارة في المعاملات عند أعماق 5,0 ,10 ,15 ,20 سم خلال 10أيام في معاملة الفورمالين و50 يوماً في معاملتي التشميس بوجود التسميد العضوي والتشميس لوحده.

– تم أخذ عينات التربة عند أعماق 0–5 , 5–10 , 10–15 , 15–20 سم من المعاملات بما فيها الشاهد قبل التغطية, (Desai and) Dange,2003), وبعد انتهاء مدة تغطية كل معاملة وذلك بوساطة مسبر معدني قطره 10سم وارتفاعه 25 سم بمعدل 4 مكررات لكل معاملة على الأعماق المذكورة (El–shanawany *et al*, 2004). نقلت العينات إلى المختبر في أكياس من النايلون وحفظت في البراد عند درجة 10°س لحين الاستعمال (Johnson *et al*, 1959) . جففت التربة هوائياً ثم نخلت بمنخل قطر ثقوبه 2 مم (Desai and Dange, 2003). تم عزل الأجناس الفطرية من التربة من المستنبت الغذائي PDA وحساب عدد المستعمرات المتكونة كل منها على حدة, ثم حسبت الحمولة الكلية من الفطور في التربة للموسمين الزراعيين 2007 و2008 .

– تم حساب النسبة المئوية لتخفيض أعداد الوحدات الفطرية للأجناس المعزولة من التربة في معاملات التشميس والشاهد للموسمين الزراعيين 2007 و2008.

عزل الفطور

تم تحضير مستخلص التربة بطريقة التخفيف حسب (Talyour, 1962) بتراكيز 1/10, 1/ 100, 1/ 1000, 1/10000, 1/100000, 1 /1000000, وتم عزل الفطور بإضافة 1 مل من مستخلص كل تركيز إلى طبق بتري يحتوي على مستنبت غذائي بطاطا دكستروز آجار PDA (Riker and Riker, 1936), معقم ومضافاً إليه المضاد الحيوي جنتاميسين بتركيز 80 جزء بالمليون (Martin, 1950), مع تحريك الطبق حركة رحوية لتوزيع المستخلص بشكل متجانس على سطح المستنبت. حفظت الأطباق في الحاضنة عند درجة حرارة 25±1°س وتم عد المزارع التي ظهرت على سطح المستنبت الغذائي بتركيز 10000/1 بسهولة, وحسبت عدد الوحدات الفطرية الموجودة في 1مل من مستخلص التربة المجففة هوائياً حسب المعادلة:

$$\text{CFU} = \frac{1}{\text{dilution factor}} \text{ number of colonies}$$ حيث:

CFU: عدد الوحدات التكاثرية في 1 غ تربة مجففة هوائياً.

Dilution factor: تركيز المستخلص الذي تم العد عنده.

Number of colonies: عدد المستعمرات على المستنبت عند التركيز المستعمل (Bone and Balwill.,1988)

كما تم حساب الحمولة الفطرية في 1 غ تربة حسب المعادلة, وتمت تنقية كل مستعمرة وتصنيفها بالاعتماد على الصفات المزرعية والمجهرية للفطر (Barnett, 1972).

التحليل الإحصائي: حللت النتائج إحصائياً في برنامج الإحصائي GenStat 12 واختبار تحليل التباين ANOVA عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

أظهرت النتائج ارتفاع درجة حرارة التربة المغطاة بغطاء شفاف من البولي إيتيلين بالمقارنة مع الشاهد في كل من الموسمين الزراعيين 2007 و2008, وبلغ أعلى متوسط لدرجة حرارة التربة عند عمق 0 –5سم 51.59°س في الموسم الزراعي الأول و54.01°م في الموسم الزراعي الثاني , مقابل (41.24 و41.44) °س في الشاهد عند ذات العمق للموسمين المدروسين, وانخفضت هذه الدرجة بزيادة عمق التربة حيث بلغت (46.71, 41.88 و 37.90) °س في الموسم الزراعي الأول و (50.66, 47.01 و43.72) °س في الموسم الزراعي الثاني عند الأعماق 5– 10 , 10–15 , 15 –20 سم على التوالي (جدول1), ويتفق ذلك مع نتائج دراسات سابقة حيث سجل Zoheir

وآخرون (2008) درجة حرارة 56.2°س في معاملة التشميس مقابل 46.5°س في معاملة الشاهد عند عمق 5 سم, كما وصلت درجة حرارة التربة المغطاة إلى 45 و43 و 36°س عند عمق 20 و 30 و40 سم على التوالي حسب (Kenneth *et al.*, 1983) , و سُجلت الدرجة 50° س عند عمق 10- 15 سم و38° م عند عمق 30 سم (Al-Asad.,1983). و سجلت درجات حرارة (46.8 و 40.3 و 36.4)°س عند عمق (5 و15 و 25) سم (Pinkerton *et al.*, 2000) . وأكد ذلك كل من (Pullman *et al.,* 1981; Ben-Yaphet *et al*, 1987).

جدول (1) متوسط درجات الحرارة في المعاملات خلال 50 يوماً للموسمين الزراعيين 2007 و2008

المعاملات	الأعماق	موسم الدراسة	
		2007	2008
شاهد	5-0	41.24	41.44
	10-5	36.70	38.17
	15-10	32.60	35.06
	20-15	29.12	32.80
تعقيم شمسي	5-0	51.59	54.01
	10-5	46.71	50.66
	15-10	41.88	47.01
	20-15	37.90	43.72
تعقيم شمسي+ تسميد عضوي	5-0	53.15	54.71
	10-5	48.23	51.25
	15-10	43.18	47.57
	20-15	38.99	44.29

ارتفع متوسط مجموع درجات حرارة التربة في كل من معاملتي التعقيم الشمسي والتعقيم الشمسي + السماد العضوي مقارنة مع الشاهد, كما تفوقت معاملة التعقيم الشمسي+ التسميد العضوي على معاملة التعقيم الشمسي لوحده, وبلغ متوسط درجات الحرارة في الموسم الأول(51.59, 46.71, 41.88 , 37.90)ºس في معاملة التعقيم الشمسي, و(53.15, 48.23, 43.18, 38.99) ºس في معاملة التعقيم الشمسي + التسميد العضوي , وبلغت (54.01, 50.66, 47.01, 43.72) ºس في معاملة التعقيم الشمسي, و(54.71, 47.57,51.25, 44.29) ºس في الموسم الزراعي الثاني, عند أعماق(0-5 و5-10 و10-15 و15-20) سم على التوالي , مقابل (41.24 , 36.70, 32.60 , 29.12) ºس و(41.44, 38.17, 35.06, 32.80) ºس في معاملة الشاهد لموسمي الدراسة عند الأعماق(0 -5 و5-10 و10-15 و15-20) سم على التوالي (جدول2).

بلغت الزيادة في متوسط مجموع درجات حرارة التربة بتطبيق التعقيم الشمسي 10.35ºس, 10.01ºس, 9.28ºس و8.78ºس في الموسم الزراعي الأول و12.57 , 12.49 , 11.95 و 10.92ºس في الموسم الزراعي الثاني عند الأعماق 0-5 ,5-10, 10-15, 15-20 سم على التوالي (جدول3), وتؤكد دراسات سابقة أثر التشميس في رفع درجة حرارة التربة مقارنة مع الشاهد, إذ أدى التشميس إلى رفع درجة حرارة التربة 8.53ºس (Desai and Dange.2003) و9-12ºس (Washington *et al.*2003) عند عمق 10 سم, وفي دراسة أخرى سجلت زيادة مقدارها 12.6 -16.3ºس عند عمق 25 سم (Tamietti and Valentino. 2006). كما سجل الشعبي وآخرون (2000) زيادة في درجة حرارة التربة المشمسة بالمقارنة مع الشاهد مقدارها 7 و7.75 و7.25 و5.75ºس عند أعماق 5 و 10 و15 و20 سم. أدت مشاركة المادة العضوية مع التشميس إلى زيادة ارتفاع درجة حرارة التربة بالمقارنة مع التشميس لوحده , وبلغت الزيادة 1.56 ,1.52 , 1.30 و1.09ºس في الموسم الزراعي الأول و 0.7 , 0.59 , 0.56 و0.57ºس في الموسم الثاني عند الأعماق 0-5, 5-10, 10-15 , 15-20 سم على الترتيب(جدول3), ويلاحظ أن متوسط درجات الحرارة في الموسم 2008 كانت أعلى بالمقارنة مع الموسم الأول2007, وقد يعزى ذلك إلى تباين درجات الحرارة الجوية السائدة خلال فترة التشميس بين الموسمين.

جدول(2) متوسط مجموع درجات الحرارة في المعاملات خلال فترة التعقيم عند الأعماق المختلفة

المعاملات	الأعماق	موسم الدراسة	
		2007	2008
شاهد بعد10 أيام	0-5	44.31	39.63
	5-10	39.89	37.19
	10-15	35.33	34.05
	15-20	31.82	30.97
تعقيم بالفورمالين	0-5	52.96	53.59
	5-10	48.21	51.19
	10-15	45.20	47.47
	15-20	41.70	43.06
شاهد بعد 50 يوم	0-5	41.24	41.44

38.17	36.70	5-10	
35.06	32.60	10-15	
32.80	29.12	15-20	
54.01	51.59	0-5	تعقيم شمسي 50 يوم
50.66	46.71	5-10	
47.01	41.88	10-15	
43.72	37.90	15-20	
54.71	53.15	0-5	تعقيم شمسي+سماد عضوي50 يوم
51.25	48.23	5-10	
47.57	43.18	10-15	
44.29	38.99	15-20	

جدول(3) كفاءة التشميس في رفع درجة حرارة التربة مقارنة بالشاهد في موسمي 2007 - 2008.

المعاملات	الأعماق	موسم الدراسة	
		2007	2008
تشميس	5-0	10.35	12.57
	10-5	10.01	12.49
	15-10	9.28	11.95
	20-15	8.78	10.92
تشميس + تسميد عضوي	5-0	11.91	13.27
	10-5	11.53	13.08
	15-10	10.58	12.51
	20-15	9.87	11.49

يتفق ذلك مع نتائج دراسات سابقة تفيد بزيادة درجة حرارة التربة المشمسة والمضاف إليها المادة العضوية بمقدار 1- 3ºس (Gamlile and Stapleton. 1993; Lira-saldivar *et al*, 2004; Gamliel *et al*, 2000).

<u>تأثير التعقيم في الحمولة الكلية من فطورالتربة</u>:

تم في هذه الدراسة عزل عدداً من الفطور تنتمي إلى 12جنساً , *Penicillium* spp. , *Aspergillus* spp. , *Fusarium* spp. , *Alternaria* spp. , *Rhizopus* spp. , *Trichoderma* spp. *Gliocladium* spp. , *Botrytis* spp. , *Verticillum* spp. , *Sclerotium* spp. , *Curvularia* spp. , *Cladosporium* spp. , وقد تم التركيز في هذه الدراسة على الفطور الممرضة التي تصيب النباتات المزروعة في البيوت البلاستيكية .

أظهرت النتائج انخفاض الحمولة الكلية من فطور التربة, وبلغت نسبة التخفيض 92.07 % في معاملة التشميس لوحده 93.03% عند استخدام التعقيم الشمسي بوجود السماد العضوي عند عمق 0 - 5 سم, (جدول4),

ويعزى ذلك إلى ارتفاع درجة حرارة التربة حيث بلغ متوسط درجة حرارة التربة (51.59– 54.01)°س و(53.15– 54.71)°س, في معاملتي التعقيم بالتشميس والتعقيم الشمسي بوجود السماد العضوي للموسمين 2007 و2008 على التوالي, وانخفضت هذه النسبة بانخفاض درجة حرارة التربة عند عمق 15–20 سم وبلغت 75.29 و 71.43 % في معاملة التعقيم بالتشميس والتعقيم الشمسي مع السماد العضوي على التوالي (جدول4). ويتفق ذلك مع نتائج (Tamietti and Valantino.2006) حيث أدى التشميس إلى تخفيض الحمولة الكلية من فطور التربة بنسبة 97– 99 % عند عمق 0– 5 سم و57.8– 96% عند عمق 25 سم, وكان تأثير التشميس في تخفيض الحمولة الكلية من فطور التربة عند عمق 0– 5 سم أكبر منها على الأعماق الأخرى, حيث أن فعالية التشميس ترتبط بمجموعة من العوامل أهمها ارتفاع درجة الحرارة (Pullman *et al.*1981).

جدول(4) متوسط نسب تخفيض الحمولة الكلية من فطور التربة في المعاملات عند الأعماق المختلفة لموسمي 2007– 2008

المعاملات	الأعماق			
	5–0	10–5	15–10	20–15
الشاهد بعد10 أيام	64.65	56.48	50.47	40.25
معاملة الفورمالين	97.88	95.63	90.57	84.68
الشاهد بعد50 يوم	54.87	53.10	45.87	40.54
التعقيم الشمسي	92.07	89.15	83.21	75.29
التعقيم الشمسي+التسميد العضوي	93.03	89.35	81.18	71.43

الحمولة الكلية:(مجموع أعداد الفطور المعزولة من التربة)

ويظهر الجدول (5) فروقاً معنوية بين معاملات التعقيم المطبقة والشاهد عند الأعماق المدروسة, ويظهر تفوق معاملة التعقيم بالفورمالين معنوياً على معاملتي التشميس والتشميس مع إضافة السماد العضوي الشمسي عند عمق 0–5 و5–10و10–15 و15–20 سم, بالرغم من ارتفاع درجة حرارة التربة في معاملتي التشميس والتشميس مع إضافة السماد العضوي الشمسي بالمقارنة مع التعقيم بالفورمالين (جدول5), ويمكن تفسير هذه الفروق بأن الفورمالين سام لأغلب فطور التربة على درجة حرارة تتراوح بين 45 –55°س, وفي هذه الدراسة بلغ متوسط درجة حرارة التربة المعاملة بالفورمالين 52.96– 53.59°س عند عمق 0 – 5 سم خلال 10أيام (جدول1) , وربما يكون انخفاض درجة حرارة التربة في نهاية فترة التعقيم في معاملتي التشميس و التشميس مع إضافة السماد العضوي قد ساعد على زيادة أعداد الفطور المتحملة للحرارة. كما أن دمج المادة العضوية مع التشميس قد أسهم في تفوقها على معاملة التشميس لوحده في تخفيض الحمولة الكلية من فطور التربة عند أعماق 5–10 و10–15سم (جدول 5), ويعود هذا إلى مساهمة المادة العضوية المضافة في رفع درجة حرارة التربة أثناء تحللها بواسطة الأحياء الدقيقة الموجودة في المادة العضوية, بالإضافة إلى الغازات السامة المنطلقة من تحللها وخاصة NH4 (Veverka *et al.* 2007).

جدول(5) تأثير عمليات التعقيم في الحمولة الكلية لفطور التربة.

المعاملات	الأعماق			
	5-0	10-5	15-10	20-15
الشاهد بعد10 أيام	64.65 n	56.48 0	50.47 r	40.25 v
معاملة الفورمالين	97.88 a	95.63 a	90.57 ef	84.68 h
الشاهد بعد50 يوم	54.87 p	53.1 q	45.87 t	40.54 v
التعقيم الشمسي	92.07 cde	89.15 fg	83.21 hi	75.29 k
التعقيم الشمسي+ التسميد العضوي	93.03 c	89.35 fg	81.18 j	71.43 m
LSD 5%	1.531			

الأحرف المتشابه يعني أنه لا توجد فروق.

<u>تأثير التعقيم في بعض فطور التربة الممرضة</u>:

أدى ارتفاع درجة حرارة التربة المغطاة بغطاء من البولي إيتيلين الشفاف لمدة 50 يوماً إلى تخفيض أعداد الوحدات الفطرية التابعة للأجناس.*Verticillum* spp , *Sclerotium* spp. , *Fusarium* spp. , *Alternaria* spp. المعزولة من التربة المشمسة بفارق معنوي بالمقارنة مع الشاهد عند الأعماق (0-5 و5-10 و10-15 و15-20) سم للموسمين الزراعيين2007 و2008, وتباينت نسب التخفيض حسب العمق, ودرجة تحمل الفطر لارتفاع درجة حرارة التربة, وبلغت أقصاها عند عمق 0-5 سم حيث وصلت إلى 97.25 %, 92.86%, 100%, 94.43% للأجناس .*Fusarium* spp , *Alternaria* spp. ,*Verticillum spp.* و.*Sclerotium* spp على التوالي, عند متوسط درجة حرارة تربة تراوح بين 51.59 -54.01ºس , بينما انخفضت مع زيادة العمق (جدول 6), ويتوافق ذلك مع دراسات سابقة تفيد بانخفاض أعداد وحدات الجنس .*Fusarium* spp بنسبة 79.3 و88.1 % عند عمق5-10سم, و62.8% - 63.3 %عند عمق 15- 20 سم (الشعبي وآخرون, 2000), وإمكانية مكافحة .*Verticillum* spp عند درجة حرارة 40 - 45ºس (Lopez-Escudero and Blanco-lopez,2001). و60.5-62.7 % عند أعماق (5-10 و 15-20 و25-30) سم على التوالي (الشعبي وآخرون, 2000), كما أمكن تخفيض .*Sclerotium* spp بنسبة 73-77 % عند عمق 5 و10 سم بعد 7 أيام من التغطية وزادت إلى 90% بعد 15 يوم من التغطية (Yaqub and Shahzad , 2009).

لم يكن لدمج المادة العضوية مع التشميس تأثيراً إضافياً في مكافحة فطور .*Fusarium* spp و.*Alternaria* spp , إذ لم تكن الفروق معنوية بين معاملتي التعقيم الشمسي والتعقيم الشمسي+ السماد العضوي في مكافحة .*Fusarium* spp , حيث خفضت عملية التعقيم الشمسي أعداد الفطر بنسبة 97.25% و95 % و92% و 88.89% مقابل 98.38 % و96.46% و 92.86% و 90.01% في معاملة التعقيم الشمسي + السماد العضوي عند الأعماق (0-5 , 5-10 و10-15 و15-20) سم, ولم يلاحظ فروق في تخفيض أعداد الجنس .*Alternaria* spp عند عمق 0-5 سم, حيث أدى تشميس التربة وإضافة المادة العضوية إلى تخفيض أعداد الفطر بنسبة 92.86% و 93.92 % على التوالي. ولم تظهر فروق معنوية بين المعاملتين في تخفيض أعداد الجنس .*Alternaria* spp عند الأعماق (5-10 و15-10و15-20) سم. بالرغم من وجود زيادة بسيطة في متوسط درجة حرارة التربة في معاملة التعقيم الشمسي+ السماد العضوي بالمقارنة مع معاملة التعقيم الشمسي لوحده, وذلك لأن أدنى مستوى وصل إليه متوسط درجة حرارة التربة بلغ 37.9 - 43.72ºس في معاملة التعقيم الشمسي و 38.99- 44.29ºس في معاملة التعقيم الشمسي + السماد العضوي, وتعد معظم الفطور الممرضة متوسطة التحمل للحرارة (Stapleton and DeVay, 1995; Pullman *et al*, 1981).

تفيد الدراسات بتخفيض أعداد الفطر *Sclerotium* spp. إلى الصفر خلال 10 أيام عند تعرضها لدرجة حرارة 40°س (Usmani and Ghaffar.1986), وقد أدى ارتفاع درجة حرارة التربة في معاملات التعقيم بالمقارنة مع الشاهد إلى ظهور فروق معنوية بين معاملات التعقيم من جهة والشاهد من جهة ثانية, في تخفيض أعداد الفطر *Sclerotium* spp. عند الأعماق المدروسة, ولم تسجل فروق بين معاملتي التعقيم الشمسي والتعقيم الشمسي+ التسميد العضوي في مكافحة الفطر *Sclerotium* spp. عند عمق 0 – 5 سم, كما لم تكن الفروق معنوية بين المعاملتين عند عمق 5–10سم, في حين تفوقت معاملة التعقيم الشمسي بفروق معنوية مقارنة مع معاملة التعقيم الشمسي + التسميد العضوي في تخفيض أعداد الجنس *Sclerotium* spp. عند أعماق (10–15 و15–20) سم. و, بينما يتعارض مع ما ذكره (Stapleton and Duncan., 1998) بإبادة 100 % من وحدات الفطر *Sclerotium* spp. عند درجة حرارة 38° س وذلك عند مشاركة زبل الدواجن مع التشميس. كما أن الأجسام الحجرية للفطر *Sclerotium* spp لا تتأثر بالمكافحة البيولوجية(Coley and Cooke1971).

يعمل الفورمالين على تخريب أنزيم الكاتاليز المسؤول عن تركيب الحمض الأميني L–histidine والذي يعد مصدراً رئيساً للنتروجين بالنسبة للنبات والأحياء (Murray. 1989) , مما يفسر تفوق معاملة التعقيم بالفورمالين بفروق معنوية على معاملتي التعقيم الشمسي والتعقيم الشمسي + التسميد العضوي في مكافحة أعداد الجنس *Alternaria* spp. عند الأعماق (0 –5 و5–10 و10– 15) سم, حيث بلغت نسب التخفيض 100% و96.08% و 90.19% بينما بلغت 92.86% و 88.19% و 78.98% في معاملة التعقيم الشمسي وبلغت 93.92% و 89.22% و 83.86% في معاملة التعقيم الشمسي + التسميد العضوي عند الأعماق ذاتها, ولم تكن الفروق معنوية بين معاملة التعقيم بالفورمالين والتعقيم الشمسي + التسميد العضوي عند عمق 15–20 سم, وقد يعود ذلك للغازات السامة المنطلقة من المادة العضوية أثناء تحللها في معاملة التعقيم الشمسي العضوي, وربما ارتبط ذلك بمدى انتشار الفورمالين عند العمق 15–20 سم, بينما كان الفورمالين أكثر فاعلية مقارنة مع معاملة التشميس لوحده في تخفيض أعداد الفطر *Alternaria* spp. عند العمق ذاته.

لم تظهر فروق بين معاملات التعقيم في تخفيض أعداد الفطر *Sclerotium* spp. عند عمق 0 – 5 سم, بالرغم من سمية المبيد, وذلك بسبب ارتفاع درجة حرارة التربة في معاملتي التشميس والتشميس + السماد العضوي إلى درجة أعلى من 40°س عند هذا العمق, وقد وجد أن وحدات الفطر *Sclerotium* spp. تموت خلال 10 أيام عند تعرضها لدرجة حرارة 40°س, ولم تكن هذه الفروق معنوية بين المعاملات عند عمق 5–10سم, بينما ظهرت فروق معنوية بين معاملة التعقيم بالفورمالين ومعاملة التشميس+ التسميد عند عمق (10–15 و 15–20) سم, وكانت معاملة التشميس أكثر فاعلية في تخفيض أعداد الفطر بالمقارنة مع معاملة التشميس+ التسميد عند عمق(10–15 و15–20) سم. وربما يعود انخفاض فاعلية معاملة التشميس + السماد العضوي بالمقارنة مع التشميس لوحده إلى انخفاض درجة حرارة التربة عند هذا العمق في كل من المعاملتين غير أن توفر المادة العضوية اللازمة لنمو الفطر في معاملة التشميس +السماد العضوي أدت إلى تراجع فاعلية المعاملة بالمقارنة مع معاملة التشميس لوحده. إن الاختلاف بين معاملات التعقيم يعود إلى الاختلاف في درجة حرارة التربة بين المعاملات من جهة, والأعماق في المعاملة الواحدة من جهة ثانية , إضافة إلى درجة تحمل الفطر لارتفاع درجة حرارة التربة, ومدة التعرض للحرارة العالية, وإلى سمية الفورمالين والغازات المنطلقة من تحلل المادة العضوية بواسطة الأحياء الدقيقة الموجودة في المادة العضوية وفي التربة في معاملة التعقيم الشمسي+ التشميس العضوي.

جدول (6)متوسط نسب تخفيض فطور التربة في المعاملات عند الأعماق المختلفة لموسمي 2007–2008

المعاملات	الفطور	الأعماق				LSD
		5–0	10–5	15–10	20–15	
الشاهد بعد 10أيام	*Fusarium spp.*	67.37	62.1	52.25	37.75	3.414
معاملة الفورمالين		100	97.16	93.91	91.37	
الشاهد بعد 50يوم		61.97	59.42	42.42	37.56	

	88.89	92	95	97.25		التعقيم الشمسي
	90.01	92.86	96.46	98.38		التعقيم الشمسي +التسميد العضوي
5.085	30.32	34.86 0	47.69	56.7	*Alternaria spp.*	الشاهد بعد 10أيام
	83.18	90.19	96.08	100		معاملة الفورمالين
	31.29	39.47	8.25	43.37		الشاهد بعد 50يوم
	76.54	78.98	88.19	92.86		التعقيم الشمسي
	81.09	83.86	89.22	93.92		التعقيم الشمسي +التسميد العضوي
3.735	43.97	59.37	69.87	77.45	*Verticillium spp.*	الشاهد بعد 10أيام
	100 a	100	100	100		معاملة الفورمالين
	44.68	50	62.63	74.83		الشاهد بعد 50يوم
	100	100	100	100		التعقيم الشمسي
	100	100	100	100		التعقيم الشمسي +التسميد العضوي
10.207	46.8	22.04	23	40.09	*Sclerotium spp.*	الشاهد بعد 10أيام
	77.68	83.26	91.63	94.43		معاملة الفورمالين
	31.29	39.47	8.25	43.37		الشاهد بعد 50يوم
	68.63	79.16	89.36	94.24		التعقيم الشمسي
	60.83	44.88	95.04	95		التعقيم الشمسي +التسميد العضوي

جدول (7)فعالية عمليات التعقيم في خفض تردد بعض فطور التربة مقارنة بالشاهدعند أعماق مختلفة.

LSD	الأعماق				الفطور	المعاملات
	20-15	15-10	10-5	5-0		
3.414	37.75 r	52.25 o	62.1 mn	67.37 kl	*Fusarium spp.*	الشاهد بعد 10أيام
	91.37 efgh	93.91 cde	97.16 abc	100 a		معاملة الفورمالين
	37.56 r	42.42 q	59.42 n	61.97 mn		الشاهد بعد 50يوم
	88.89 hi	92 efgh	95 bcde	97.25 abc		التعقيم الشمسي
	90.01 fgh	92.86 defg	96.46 abcd	98.38 ab		التعقيم الشمسي + التسميد العضوي
5.085	30.32 o	34.86 0	47.69 lm	56.7 j	*Alternaria spp.*	الشاهد بعد 10أيام
	83.18 ef	90.19 c	96.08 ab	100 a		معاملة الفورمالين
	29.37 o	33.45 o	41.2 n	49.83 kl		الشاهد بعد 50يوم

	76.54 ghi	78.98 fghi	88.19 cde	92.86 bc		التعقيم الشمسي
	81.09 fgh	83.86 def	89.22 cd	93.92 bc		التعقيم الشمسي + التسميد العضوي
3.735	43.97 h	59.37 de	69.87 c	77.45 b	*Verticillium spp.*	الشاهد بعد 10أيام
	100 a	100 a	100 a	100 a		معاملة الفورمالين
	44.68 gh	50 f	62.63 d	74.83 b		الشاهد بعد 50يوم
	100 a	100 a	100 a	100 a		التعقيم الشمسي
	100 a	100 a	100 a	100 a		التعقيم الشمسي + التسميد العضوي
10.207	46.8 g	22.04 i	23 i	40.09 gh	*Sclerotium spp.*	الشاهد بعد 10أيام
	77.68 de	83.26 bcd	91.63 abc	94.43 ab		معاملة الفورمالين
	31.29 hi	39.47 gh	8.25 j	43.37 g		الشاهد بعد 50يوم
	68.63 ef	79.16 de	89.36 abcd	94.24 ab		التعقيم الشمسي
	60.83 f	44.88 g	95.04 ab	95 ab		التعقيم الشمسي + التسميد العضوي

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- أسهم التعقيم الشمسي بتغطية التربة بغطاء من البولي إيتيلين الشفاف في رفع درجة حرارة التربة بفارق معنوي حتى عمق 20 سم مقارنة بالشاهد في كلا الموسمين.
- تمم القضاء على الفطر *Verticillum* spp. بنسبة 100% عند الأعماق المختبرة عند التعقيم بالفورمالين وارتفاع درجات الحرارة إلى(44.29°) -(38.99 س و(43.72° -37.90) س في معاملتي التعقيم الشمسي +التسميد العضوي والتشميس لوحده في كلا الموسمين .
- تمّت مكافحة الفطر *Alternaria* spp. بنسبة 100% **حتى عمق**15 – 10 **سم**.عند تعقيم التربة بالفورمالين.
- تفوقت معاملة تعقيم التربة بالفورمالين والتشميس لوحده على معاملة التعقيم الشمسي +التسميد العضوي في مكافحة الفطر *Sclerotium* spp. عند عمق15 – (10 و (20 -15 سم.
- أسهمت جميع معاملات تعقيم التربة إيجابياً في مكافحة الفطر *Fusarium* spp. دون فروق معنوية بينها.

التوصيات:

- اعتماد طريقة تشميس التربة كطريقة آمنة في مكافحة فطور *Verticillum* spp. و *Fusarium* spp ومتابعة الدراسة لتشمل مكافحة عدد أكبر من الفطور *Sclerotium* spp..

المراجع:

1-الشعبي صلاح ,مطرود؛ لينا وفضول جودة ,فاعلية التشميس في مكافحة الفطور الممرضة المنقولة بالتربة في البيوت البلاستيكية في سورية ,مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ,المجلد (16), العدد الثاني.40-23 ,2000,

2- AL-ASAD, M . A., 1983. *Effect of solarization on soilborne fungi and nematodes in the Central Jordan Valley* . M. Sc . Thesis. Faculty of Agriculture , University of Jordan. pp.74.

3-BARNETT H. L., 1972 . *IIlustrated genera of imperfect fungi*. Burgess Publisheing Co. Minneapolis. 218 pp.

4- BELL, C. H., PRICE N., CHAKRABARTI B.1996. *The ethylbromide issue*. John Wiley& Sons, New York, 400 pages.

5- BEN-YAPHET, Y., J . J . STAPLETON R . J.WAKEMAN and J . E DEVAY. 1987. *Comparative effects of soil Solarization with single and double of polyethylene film on survival of Fusarium oxysporum f. sp. Vasinfectum.* Phytoparasitica , 15: 181-185.

6-BONE and BALKWILL, *1988*, *Effect of medium on culturable counts.* Microb. Ecol. www.elsevierdirect. Chapter_10_cultural. *16:49-64*.

7- CHELLMI, D. O., OLSON, S. M., MICHELL, D. J., SECHER, I., and MCSORLEY,R. 1997. *Adaptation of soil solarization to the integrated management of soilborne pests of tomato under humid conditions.* Phytopathology 87:250-258.

8-DEVAY, JAMES E.,1995. *Solarization : an Enviroment- Friendly Technology for Pest Management*. Arab J. PL.Port. 13(1): 61-56.

9- DEVAY, J . E . and J . Katan, 1991. *Mechanism of Pathogene Control in solarized soil*. Pages 87-101 In: J . Katan and J . E . DeVay, eds. Soil Solarization. Boca Raton, FL:CRC

10- DESAI, A.G., and DANGE S.R.S ., 2003. *Effect of Soil solarization on Fusarium wilt of Castor* . Agnc. Sci Digest, 23 (1) 20 - 22, 2003.

11-DWIVEDI, S.K. 1991. *Studies on population dynamics of F. oxysporum f.sp. lycopersici in solar heated soil*. Nat. Acad. Sci., Letters, 14(6): 235-237.

12-ELENA, K., TJAMOS E. C., 1992. *Evaluation of soil solarization singly or combination with fungal or bacterial biocontrol agents to control Fusarium wilt of carnation* . In: Tjamos Papavias, Cook(Eds.), Biological control of Plant Diseases Progress and challengs for the Future thens , pp.75-78.

13-ELMORE, C. L., STAPLETON J., Bell C. E. and DeVay.1997. *Soil solarization – A nonpesticidial method for controlling diseases, nematodes, and weeds*. Puplication 21377, University of California Division of Agriculture and Natural Resoures, Oakland. 14 pages.

14-El-SHANAWANY, A. A., El-HAMERY A.A., El-SHEIKH H.H., and BASHADY, A.A.,2004. *Soil solarization and the composition of Soil Fungal community in upper Egybt . Botany and Microbiology Department Faculty of Science Al.* Azhar University *Assiut and CairoAss. Univ. Bull. Environ. Res. Vol. 7 No.1,138:137-152.

15-GAMLIEL, A. AUSTERWEIL M, KRIZMAN G (2000). *Non-chemical approach to soilborne pest management-organic amendments*. Crop Prot. 19: 847-853.

16-GAMLIEL, A. -STAPLETON, J. J. 1993. *Charachterization of antifungal volatile compounds evolved from solarized soil amended with cabbage residues.* Phytopathology 83: 899 - 905.

17-HAO, J.J., and. SUBBARO K.V., 2005. *Comparative analyses of lettuce drop epidemics caused by Sclerotinia minor and S. sclerotiorum.* Plant Dis. 89, 717-725.

18-JOHNSON, L.F., CURL E.A., BONO J.H., and FIBROURING H.A., 1959. *Methods for studying soil microflora plant disease relationships.* Minneapolis publishing co. U.S.A.; 178 pp.

19- KAŞKAVALCI, G. *Effects of Soil Solarization and Organic Amendment Treatments for Controlling Meloidogyne incognita in Tomato Cultivars in Western Anatolia.* Turk J Agric For 31: 159-167, ©TUB‹TAK.

20-KATAN, J., 2000. *Physical and cultural method for the management of soil- borne pathogens.* Crop Science , 19: 725-731.

21-KATAN, J ., 1999. *The Methyl Bromide Issue: Problems and poteneial Solution.* Journal of plant pathology 81(3):153-159.

22-KENNETH, E. CONWAY and Marsha J. MMARTIN and HASSONA. MELOUK.,1983. *The potential of soil solarization to control verticillium dahliae in oklahom. proc.* okla. acad. sci. 63: 25 - 27.

23-KIRKEGAARD, J.A. and SARWAR r, M. 1998. *Biofumigation potential of Brassicas. I. Variation in glucosinolate profiles of diverse field-grown Brassicas*. Plant and Soil, 201: 71-89.

24-KUCHARECK, T., JONES J.P., HOPKINS D., and STRANDBERG J., 2000. *Some diseases of vegetable and agronomic crops caused by Fusarium in Florida*. Circular, Circ-1025, Florida Cooperative Extension Service**.** in : S. NAWAR, LUBNA *Chitosan and Three Trichoderma spp. To Control Fusarium Crown and Root Rot of Tomato in Jeddah*, Kingdom Saudi Arabia**.** Egypt. J. Phytopathol**.,** Vol. 33, No.1, pp. 45-58 (2005).

25-LIRA-SALDIVAR, R. H., Salas, M.A., Cruz, J., CORONADO, F.D., GUERRERO, E.,GALLEGOS, G. 2004. *Solarization and goat manure on weeds management and melon yield*. Phyton, 53: 205 -211.

26-LOPEZ-ESCUDERO, F. J., and BLANCO-LOPEZ, M. A., 2001. *Effect of single and double soil solarization to control Verticillium wilt in established olive orchards in Spain*. Plant Disease, 85, pp 489 - 496**.**

27-MAHRER, Y. O., NOAT E., Rawitz E., and Katan J., 1984. *Temperature and moisture regimes in soils mulched with transparent polyethylene*. Soil Sci.Soc.Amer.J.48:362-367.

28-MARTIN, J.P., 1950. *Use acid, rose-bengal and streptomycin in the plate method for estimating soil fungi*. Soil Sci., 69: 215-533.

29-MOLINA, M .J., ROWLAND FS., 1974. *Stratospheric chlorofluoromethanes: sink for chlorine atom-catalyzed destruction of ozone*. Nature , 249: 810 - 812 .

30-MURRAY, R. A.,1989. *Use of formalin as a soil sterilant for control of soilborne diseases of fruit*. Acta Horticulture, 255:73-76**.**

31-NAPPO., 2001. *Phytosanitary Alternatives to Methyl Bromid.* Bulletin No.16.

32-NEMLI, T., 1990. *The use and spectrum of soil solarization.* E.Ü.Z.F. Derg. Vol. 27, No:2, 299 - 307.

33-PAUL, G., FIELDS and NOEL D. G. White., 2002. *Alternatives to Methylbromide Treatments for stored product and quarantine insects.* Annual Review of Entomology**,** Vol. 47: 331-359.

34-PEREZ, S., 2003. *La pudrici□n blanda de la lechuga causada por el hongo Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary o S. minor Jagger. Ph.D. thesis. Agronomy Faculty, National University of Colombia, Bogota.*

35- PINKERTON, J. N., IVORS K. L., MILLER M. L., and MOORE L. W., 2000. Effect of soil solarization and cover crops on populations of selected soilborne plant pathogens in western Oregon. *Plant Dis.* 84: 952- 960.

36-PULLMAN, G.S., DEVAY J.E., GARBER R.H., and WEIHOLD A.R. 1981. *Soil solarization : Effects on Verticillium wilt of cotton and soil-borne populations of V.dahliae, Pythium spp., Rhizoctonia solani and Thielaviopsis basicola.* Phytopathology, 71:954-959.

37-RIKER, A.J. and RIKER, R.S. 1936. *In Book for Introduction to research on plant diseases.* Jhon Swift and Co., st., louis, Mo. U.S. Forest Service research note FPL, Volume 63.

38-RISTAINO, J. B.,TOMAS W.,1997. *Agriculture, methylbromide, and the Ozone hol, Can we fill the gap. P*lant DISEASE, 81: 964 - 977.

39-SINGH , U. P. SINGH, KOYA SUGAWARAL, S. K. SRIVASTAVA, J. S. SARMA, B. K. and PRITHIVIRAJ. B., 2001. *Studies on Sclerotium Formation in Curvularia Species Mycobiology*. 29(3): 154-159.

40-SMITH, J . R. COLEY and COOKE,R .C.,1971. Survival and Germination of Fungal Sclerotia. Annual Review of Phytopathology.VOL.9:65-92

41-STAPLETON, J. J. DUNCAN, R. A. 1998. *Soil disinfestations with Cruceferous amendments and sublethal heating, Effect on Meoidogyne incognita, Sclerotiun rolfsii,and Pythium ultimum.*Plant pathol.47:733-742.

42-STAPLETON, J . J., 1997. *Solarization : An implementable alternative for soil disinfestations . In: Canaday, C.(Ed.), Biological and Cultural Tests for Control of Diseases*, Vol. 12. APS Press, St. Paul, pp.1-6.

43-STAPLETON, j. j. and DEVAY J . E., 1995. *Soil solarization: A natural mechanism of pest management . Pages 309-322 in: Novel Approaches to Integrated Pest Management* . R. Reuveni, ed. Lewis Puplishers, Boca Raton.

44- STAPLETON , J. J.,J. QUICK, and J. E. DEVAY.1985. *Soil solarization: Effects on soil properties, crop fertilization, and plant 48-growth*. Soil Biol. Biochem. 17:369-373**.**

45-TALYOUR, J., 1962. *The estimation of numbers of bacteria by ten fold dilution series* . J Appl. Bact.25: 54 -56.

46- TAMIETTI, G. and VALENTINO D. 2006. *Soilsolarization as an ecological method for the control of Fusarium Wilt of melon in Italy*. Crop Protection, Volium 25, Issue 4 , Page 389 - 397.

47-USMANI HAROON, S.M. and GHAFFAR, A. 1986. *Time-temperature relationships for the inactivation of sclerotia of Sclerotium oryz* Soilbiology ND Biochemistry, vol 18, 493- 496

48-VERVERKA, K. ŠTOLCOVÁ, J. and RŮŽEK, P. 2007. *Sensitivity of Fungi to Urea, Ammonium Nitrate and their Equimolar Solution UAN,* Plant Protect. Sci. Vol. 43, No. 4: 157–164.

49-WHARTON, P. S; TUMbaBALAM ,P; KIRK, W.W. *First Report of Potato Tuber Sprout Rot Caused by Fusarium sambucinum in Michigan*. Plant Disease 90: (2006), 1460-11464.

50-WASHINGTON OTIENO, Aad TERMORSHUIZEN , MIKE JEGER and CALEB O. OTHIENO. 2003 . *Effect of soil solarization , Trichoderma harzaianum , and coffee pulp amendment against Armillaria sp.* Crop Protection , Vol 22, Issue 2, 325-331.

51-WILLIAM C., 1953. *Methyl bromide injury to some ornamental plants,* Phytopathology, 4: 53-78.

52- YAQUB, F AND SHAHZAD, S. 2009. *Effect of solr heating by polyethylene mulching on sclerotil and of Sclerotium rolfsii On mungbean and sunflower.* Pak. J. Bot., 41(6): 3199-3205..

53-YÜCEL, S., 1 .H. ELEkÇIOĞLU, A. ULUDAĞ, C. CAN, M.A. SOĞÜT, A. ŐZARSLANDAN and E. AKSOY, 2002. *The second year results of Methyl Bromide alternatives in the Eastern Mediterranean. In: Proceeding of 2002 Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions,* Orlando, Florida, USA, 10(1-4) pp.

54-ZOHEIR, Y. ASHRAFI, HASSAN, M . and SEDIGHEH SADEGHI.2008. *Effect of Soil solarization on the Control of Egyptain Broomrape (Orobanche aeyptiaca) and Yield Improvement of Cucumber (Cucumis sativus) Grown in Greenhouse*.Amarican – Eurasian J . Agric and Erwiron Sci 4(6) 775-7.