مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (5) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (5) 2013

تأثير التشميس في مكافحة فطور تربة البيوت المحمية

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

(تاريخ الإيداع 28 / 1 / 2013. قبل للنشر في 30 / 6 / 2013)

□ ملخّص □

أجري البحث لدراسة تأثير التشميس في فطور تربة البيوت المحمية , وتضمنت الدراسة أربع معاملات : شاهد , تشميس 30 , 40 , 50 يوماً, وعلى أعماق 0, 5, 10, 15 و 20 سم , مع تغطية معاملات التشميس بغطاء شفاف من البولي إيتيلين. ونفذ البحث في جامعة تشرين ضمن بيت بلاستيكي مساحته 350 م² لموسمين زراعيين 2007-2008, 2008-2009.

أظهرت النتائج أن تشميس التربة بتغطيتها بغطاء شفاف من البولي إيتيلين قد أدى إلى رفع متوسط درجة حرارتها إلى (54.29 و 55.42)°م على عمق 0 – 5سم, بينما انخفضت مع العمق وبلغت (40.16 و 44.45)°م على عمق 15– 20 سم في التربة المغطاة لموسمي الدراسة على التوالي, بالمقارنة مع متوسط درجة (41.70 و42.11) °م على عمق 0 – 5 سم و (30.42 و33.92)°م على عمق 15 – 20 سم في الشاهد للموسمين نفسيهما, ولمدة التغطية نفسها.

تمّ عزل وتصنيف 12 جنساً فطرياً, بعضها رمي والبعض الآخر متطفل على النباتات, وأظهرت النتائج إمكانية مكافحة أنواع جنس *Verticillium* spp. بنسبة 100% على عمق 20 سم عند متوسط درجة حرارة 39.10°م بعد ثلاثين يوماً, وتخفيض أعداد أنواع جنس *Fusarium* spp. حتى عمق 20 سم حيث تم التخلص من 88.82 % من الأنواع عند متوسط درجة حرارة بين (33.1 –44.10)°م بعد 50 يوماً و 83.40 %عند متوسط درجة حرارة بين (38.32-44.45)°م بعد 40 يوماً للموسمين المدروسين.

الكلمات مفتاحية: التشميس, البيوت البلاستيكية, فطور التربة, *Verticillium* spp. *Fusarium* spp.

* أستاذ- قسم وقاية النبات- كلية الزراعة- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
** أستاذ- قسم البساتين- كلية الزراعة- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
*** طالبة دكتوراة- قسم وقاية النبات- كلية الزراعة- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (5) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (5) 2013

Effect of Solarization in controlling soil borne Fungi in greenhouses

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

(Received 28 / 1 / 2013. Accepted 30 / 6 /2013)

□ ABSTRACT □

This investigation was carried out in a plastic house (350 m² area) located at Tishreen University in two seasons 2007-2008 and 2008-2009, to study the effect of soil solarization in soil borne fungi in greenhouse. With four treatments: the control treatment, Soilsolarization: 30, 40, and 50 days, and 0, 5, 10, 15 and 20 cm depth. The solarized soil covered with transparent polyethylene.

Results showed that; Soilsolarization caused an increase in soil temperature to 54.29 -55.42ºc at 0-5 cm depth, and 40.16- 44.45º at 15-20 cm depth, and there were differences in soil temperature between covered and uncovered soil in two years study, that temperature was 41.70-42.11ºc, and 30.42-33.92ºc, at 0-5 and 15-20 cm respectively for the same year and period.

Up to 12 genus of soil borne fungi was isolated and identified in this experiment, some of them were saprophytes and some were plant pathogens.

Results showed that the soil solarization caused 100% reduction in the number of population of *Verticillium* spp, after 30 days at 39.10ºc, also mulching soil reduced the number of *Fusarium* spp. population until 20 cm with 88.82% after 50 days at 33.10-44.10ºc, and 83.43% after 40 days at 38.32-44.45ºc for two years of the study.

Key words: solarization, greenhouses, *Fusarium* spp. *Verticillium* spp.

* **-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.**

مقدمة:

تُصاب النباتات المزروعة في البيوت المحمية بعديد من الأمراض التي تسكن مسبباتها في التربة, وتؤدي الزراعة المتكررة بالمحصول ذاته وعدم اتباع دورة زراعية مناسبة إلى توطن بعض الممرضات الخطيرة في التربة التي تؤدي إلى انخفاض الإنتاج كماً ونوعاً, وقد تبين أن إصابة الخس بالفطر *Sclerotinia sclerotiorum*. (Lib.)S. minor Jagger أدى إلى تخفيض المحصول بنسبة 20-70% في كولومبيا (Perez, 2003) , وفي كاليفورنيا سبب الفطر ذاته انخفاضاً في المحصول وصل إلى 60% (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 من النوع *Meloidogyne incognita* أدى إلى تخفيض المحصول في أناتوليا (تركيا) بنسبة 100%(Kaşkavalci. 2007), وانخفضت حيوية حبوب القمح بنسبة 100% نتيجة الإصابة بالفطر *Curvularia sp*. (Singh.,2001).

استخدمت المواد الكيماوية في تعقيم التربة لمكافحة الأمراض التي تصيب النباتات في البيوت المحمية وتسبب إضعافها (Bogoescu, 2007) , وكان بروميد الميتيل أكثر المبيدات استخداماً بين عامي 1940 – 1950 في كل أنحاء العالم لمكافحة الحشرات والأعشاب والبكتريا والأمراض الفطرية والنيماتودا الطفيلية (Paul and Nobel, 2002). وقد تنبه العالم إلى خطورة هذا المركب على البيئة , وإتلافه طبقة الأوزون (Lacasa *et al*.,2000; Kaskavalci.,2007), إضافة إلى أنه يسبب قتلاً غير انتخابي لأحياء التربة بما فيها تلك التي تعدّ مفيدة للنباتات كجراثيم العقد الآزوتية (William.,1953). ومع صدور قوانين صارمة لمنع استعمال بروميد الميتيل في تعقيم التربة وحرصاً على الصحة العامة للإنسان والبيئة, وخاصة بعد ازدياد الكميات المستعملة من بروميد الميتيل في تعقيم التربة, فقد تقرر استبعاده في الدول المتطورة قبل عام 2005 وفي الدول النامية قبل عام 2015 (Bogescu.,2007) .

بدأ البحث عن بدائل لبروميد الميتيل للتخلص من المشاكل التي تواجه المزارعين , وهناك اليوم العديد من البدائل الكيميائية وغير الكيميائية. وتشميس التربة (Soil solarization) يعدُّ طريقة تعقيم فيزيائية يتم فيها تحويل الأشعة الشمسية التي تمتصها التربة الرطبة إلى طاقة حرارية تعمل على رفع درجة حرارتها إلى الحد القاتل للممرضات(Katan, 1981;1980), وذلك بعد تغطيتها بغطاء من البولي إيتيلين الشفاف لمدة تتوقف على طبيعة التربة ورطوبتها وعلى لون البلاستيك وطبيعته وعلى البيئة (Stapleton, 2000) ، كما تتوقف مدة التغطية على درجة حرارة التربة, والتناسب عكسي بين الحرارة والوقت. (Tamietti and Valaentino.,2001).

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لتكرار زراعة المحصول ذاته موسماً بعد آخر فقد بدأ مزارعو البيوت المحمية يعانون من مشكلة انتشار الأمراض الفطرية وخاصة أمراض الذبول الناجمة عن الفطور الممرضة في التربة وذلك بعد منع وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي استخدام غاز بروميد الميتيل الضار للبيئة والإنسان فمنع في تعقيم ترب البيوت المحمية , وكان لا بد من إيجاد بديل عنه , وتركز الدراسات الحديثة على التغيرات البيولوجية كطريقة لمكافحة ممرضات النبات الموجودة في التربة, وعملية التشميس مفيدة في إبادة الفطور الممرضة متوسطة التحمل للحرارة وتحفز الفطور النافعة المتحملة للحرارة على النمو والتكاثر بعد انتهاء فترة التشميس مثل..*Trichoderma* spp , وتحافظ على التوازن الحيوي في التربة وتزيد خصوبة التربة .

يهدف البحث إلى دراسة أثر التشميس في رفع درجة حرارة التربة وأثر ذلك على تواجد الأجناس الفطرية الموجودة في أعماق مختلفة من التربة .

طرائق البحث ومواده:

أجريت الدراسة في البيت البلاستيكي الموجود في جامعة تشرين في القسم الغربي من كلية الزراعة باتجاه شرقي غربي , بطول 50 م وعرض 7.5 م, لموسمين زراعيين 2007-2008, 2008- 2009 . وشمل البحث 4 معاملات:

المعاملة الأولى: شاهد (C).

المعاملة الثانية: تشميس لمدة 30 يوماً (S1).

المعاملة الثالثة: تشميس لمدة 40 يوماً (S2).

المعاملة الرابعة: تشميس لمدة 50 يوماً (S3).

أجريت حراثة للتربة بواسطة العزاقة الآلية اليدوية على عمق 25 سم, وتمت إزالة بقايا الأعشاب والحجارة وتفتيت الكتل الكبيرة, كما تمت تسوية سطح التربة وتنعيمها وترطيبها إلى حوالي 70% من السعة الحقلية (Mahrer, 1984). وغطيت التربة في معاملات التشميس بغطاء شفاف من البولي إيتيلين سماكة 30 ميكرون وترك الشاهد معرضاً لأشعة الشمس دون تغطية, وللمحافظة على رطوبة التربة تم ترطيبها مرة كل 10 أيام بواسطة شبكة ري بالتنقيط. وقد بدأت التغطية من 2007/8/8 للموسم الزراعي الأول, بينما بدأت التغطية بتاريخ 2008/7/29 للموسم الزراعي الثاني. كما تم قياس درجة حرارة التربة بين الساعة الواحدة والرابعة يومياً في كل المعاملات على أعماق 0, 5, 10, 15, 20 سم بواسطة ميزان حرارة ديجيتال, وبمعدل 4 قياسات عشوائية (Kenneth *et al* ,1983), و'حسب متوسط درجة الحرارة لكل 10 أيام ومتوسط درجة حرارة التربة خلال فترة التغطية 30 و40 50 يوماً في معاملات التشميس والشاهد للموسمين الزراعيين 2007-2008,2008- 2009 على الأعماق المدروسة. كما تم أخذ عمود من التربة من المعاملات بما فيها الشاهد قبل التغطية وبعد انتهاء مدة تغطية كل معاملة على أعماق 0-5,-10 5, 10-15, 15-20 سم بواسطة مسبر معدني قطره 10 سم وارتفاعه 25 سم بمعدل 4 مكررات لكل معاملة على الأعماق المدروسة (El-Shanawany *et al,* 2004) , نقلت العينات إلى المختبر بواسطة أكياس من النايلون حيث جففت هوائياً ونخلت بمنخل قطره 2 مم (Desi and Dange, 2003; Lopez.,2001), وحفظت في البراد لحين استعمالها في التحليل(Johnson *et al* ,1959) ,

تم تحضير المستخلصات بطريقة التخفيف (الشعبي وآخرون، 2000), وتم العزل بإضافة 1 مل من مستخلص التربةا إلى طبق بتري يحتوي على مستنبت غذائي من PDA بطاطا دكستروز آجار(Alwathnani .,2012) معقمة ومضافاً إليها المضاد الحيوي جنتاميسين بتركيز 80 جزء بالمليون(Martin, 1950) مع تحريك الطبق حركة رحوية لتوزيع المستخلص بشكل متجانس على سطح البيئة(Rodrigo *et al*., 2009), وحفظت الأطباق في الحاضنة على الدرجة 25±1°س لمدة أسبوع , وتم عد المزارع التي ظهرت على المستنبت الغذائي على التركيز 10000/1, وصنفت الفطور بالاعتماد على الصفات المزرعية والشكلية للفطور(Barnett, 1972). وتم تسجيل عدد كلٍ منها على حدة, حيث تشير هذه القراءة إلى عدد الوحدات الفطرية الموجودة في 1مل من مستخلص التربة المجففة, وتم حساب نسبة تردد كل جنس من الأجناس المعزولة في 1 غ تربة جافة والحمولة الكلية للتربة للموسمين الزراعيين

2008-2007 و 2009-2008, كما تم حساب النسبة المئوية لتخفيض أعداد الوحدات الفطرية للأجناس المعزولة من التربة في معاملات التشميس والشاهد للموسمين الزراعيين المدروسين .

حللت النتائج إحصائياً حسب البرنامج الإحصائي GenStat وANOVA لدراسة تحليل التباين Varience analysis عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير التشميس على درجة حرارة التربة:

أدت تغطية التربة بغطاء شفاف من البولي إيتيلين إلى رفع درجة حرارتها مقارنة مع الشاهد حيث وصلت درجة حرارة التربة المغطاة إلى (54.29 و 55.42) °م على عمق 0 - 5 سم للموسمين الزراعيين 2007 - 2008 و2009 2008- مقابل (41.70 و 42.11)°م في الشاهد للعمق نفسه ولنفس موسمي الدراسة(جدول 1), وهذا يتفق مع نتائج دراسات سابقة أفادت بأن درجة حرارة التربة وصلت إلى 55 و 35 في التربة المغطاة والشاهد على التوالي (Gelsomino and Cacco .,2006), وسجل(Yildiz and Benlioglu.,2010) درجة حرارة للتربة وصلت إلى 44.4 و 37.4 في التربة المغطاة والشاهد على التوالي.

كما تبين نتائج دراستنا اختلافاً بين درجة حرارة التربة المغطاة على الأعماق المختلفة , فقد وصلت درجة حرارة التربة المغطاة إلى (51.59 و 54.01) °م على عمق 0 – 5 سم للموسمين الزراعيين 2007 - 2008 و2009 2008 على التوالي, وانخفضت مع زيادة العمق ووصلت إلى (37.90 و 43.54)°م على نفس العمق لنفس موسمي الدراسة على التوالي (جدول 2), وتتفق نتائج دراستنا مع ما توصل إليه (Peachy *et al.*, 2001)حيث وصلت درجة حرارة التربة المغطاة إلى (52 و37 و 33)º م على الأعماق (5 و 10 و 20) سم على التوالي , وسجل (yücel *et al.*,2007) درجات حرارة في التربة المغطاة وصلت إلى (52 و47 و 37)°م على الأعماق (5 و 10 و 20) سم, وفي دراسة للباحث (Özhan boz.,2012) وصلت درجة حرارة التربة المغطاة إلى (54 و47 و 41)ºم على الأعماق (5 و 20 و 25) سم , بينما سجل (Pinkerton.,2002) درجة حرارة في التربة المغطاة بلغت (48 و 36)°م على العمقين 10 و 20 سم.

تراوحت الزيادة في متوسط درجة حرارة التربة المغطاة مقارنة مع التربة غير المغطاة بين(9.85 – 12.57)°م على عمق (0 – 5) سم, و (9.69 - 12.49)°م على عمق (5- 10) سم و(9.11 - 11.83)ºم على عمق (10-15) سم و(8.52– 10.74)°م على عمق (15 – 20) سم وذلك خلال الموسمين الزراعيين 2007-2008 و 2008-2009 (جدول 3).

تتفق هذه النتائج مع دراسات الباحثين حيث سجل(imen *et al*, 2010) زيادة في درجة حرارة التربة المغطاة مقدارها (11 و8 و7)°م على عمق (5 و10 و20) سم, وسجل الشعبي وآخرون (2000) زيادة 8.3° م, و(Desai and Dange, 2003) 8.53°م على عمق 10 سم, بينما سجل (Ashrafi.,2008) زيادة قدرها15°م على عمق 15 سم, ووصلت الزيادة في درجة حرارة التربة المشمسة مقارنة مع الشاهد إلى 6.5– 10.3°م على عمق 5 و 20 سم حسب (Yildiz and Benlioglu, 2010).

جدول (1) متوسط درجات الحرارة العشرية في معاملات التشميس للموسمين الزراعيين 2007-2008 و 2008-2009

20-15		15-10		10-5		5-0		الأعماق	
2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	عام الدراسة مدة التغطية/يوم	المعاملات
30.97	31.82	34.05	35.33	37.19	39.89	39.63	44.31	10 - 0	
32.28	29.51	34.49	32.69	37.59	36.24	41.05	40.97	20-10	
33.11	30.42	35.29	33.72	38.39	37.80	41.88	41.70	30 -20	
33.92	27.47	35.77	31.26	38.70	35.12	42.11	39.85	40 -30	
33.73	26.36	35.70	30.02	39.00	34.46	42.53	39.36	50-40	
40.91	37.99	44.87	41.91	48.99	46.25	52.43	50.15	10 - 0	S1
43.13	39.24	46.46	43.05	49.92	47.68	53.75	52.38	20-10	
44.03	40.07	46.55	44.11	49.88	49.08	53.50	54.00	30-20	
36.36	31.41	38.64	34.33	41.33	37.49	44.23	41.48	40 -30	
34.60	27.21	37.15	30.27	40.55	34.89	44.05	39.42	50-40	
41.16	38.43	45.21	42.16	49.26	46.26	52.70	50.04	10 - 0	S2
43.11	39.34	46.59	43.15	50.17	47.81	53.76	52.36	20-10	
44.1	40.1	46.4	44.1	49.8	49.1	53.5	54.1	30- 20	

8	9	4	7	0	7	0	4		
44.35	38.19	47.86	41.54	51.93	45.78	55.32	50.72	40 -30	
37.53	27.55	40.25	30.71	43.45	35.07	47.13	39.52	50-40	
41.49	38.37	45.60	42.12	49.63	46.33	52.93	50.52	10 - 0	S3
43.33	39.32	46.88	43.24	50.33	47.88	53.58	52.47	20-10	
44.34	40.16	46.74	44.29	50.05	49.26	53.56	54.29	30-20	
44.45	38.32	48.08	41.74	52.17	45.86	55.42	50.58	40-30	

جدول (2) متوسط درجة الحرارة في معاملات التشميس والشاهد للموسمين الزراعيين 2007-2008 و 2008-2009

المعاملات	عام الدراسة / الأعماق	5-0	10-5	15-10	20-15
C1	2008-2007	42.33	37.98	33.91	30.58
	2009-2008	40.85	37.72	34.61	32.12
S1	2008-2007	52.18	47.67	43.02	39.10
	2009-2008	53.23	49.6	45.96	42.69
C2	2008-2007	41.71	37.26	33.25	29.81
	2009-2008	41.17	37.97	34.90	32.57
S2	2008-2007	51.82	47.25	42.76	39.04
	2009-2008	53.82	50.29	46.52	43.2
C3	2008-2007	41.24	36.70	32.60	29.12
	2009-2008	41.44	38.17	35.06	32.8
S3	2008-2007	51.59	46.71	41.88	37.90
	2009-2008	54.01	50.66	46.89	43.54

C1:متوسط درجة حرارة التربة في الشاهد خلال **30** يوماً, **C2:** متوسط درجة حرارة التربة في الشاهد خلال **40** يوماً, **C3:** متوسط درجة حرارة التربة في الشاهد خلال**50** يوماً,**S3,S2,S1** متوسط درجة حرارة التربة المغطاة خلال **30** و **40** و**50** يوماً على التوالي.

جدول (3) الفرق في درجة الحرارة بين معاملات التشميس والشاهد للموسمين الزراعيين 2007-2008 و 2008-2009

المعاملات	عام الدراسة / الأعماق	5-0	10-5	15-10	20-15
S1	2008-2007	9.85	9.69	9.11	8.52
	2009-2008	12.38	11.88	11.35	10.57
S2	2008-2007	10.11	10.00	9.50	9.23
	2009-2008	12.65	12.32	11.62	10.63
S3	2008-2007	10.35	10.01	9.28	8.77
	2009-2008	12.57	12.49	11.83	10.74

2- تأثير التشميس في فطور التربة:

تم في هذه الدراسة عزل وتصنيف 12 فطراً بعضها رمي *Penicillium* spp. , *Aspergillus* spp. *Gliocladium* spp. , *Trichoderma* spp. , *Rhizopus* spp. , والبعض الآخر ممرض للنبات , *Verticillum* spp. , *Botrytis* spp. , *Alternaria* spp. , *Fusarium* spp. , *Cladosporium* spp. , *Curvularia* spp. , *Sclerotium* spp. , وقد تم التركيز في هذه الدراسة على الفطور الممرضة التي تصيب النباتات المزروعة في البيوت البلاستيكية .

جدول (4) متوسط أعدادالوحدات الفطرية التابعة للأجناس المعزولة من 1 غ تربة جافة للموسمين الزراعيين 2007-2008 و2008-2009

المعاملات	العمق/ سم	pen.	Asp.	Rhi.	Tri.	Glio.	Fu.	Alt.	Bot.	Ver.	Scl.	Cur.	Clad.	المجموع
C	5-0	98100	112500	10000	23550	16650	31300	18800	14400	13950	8750	6500	28350	382850
	10-5	106450	108300	10450	17700	18750	30600	17500	15400	15400	10600	5400	21900	378450
	15-10	118950	113300	10400	18150	17950	36900	16650	16050	16900	9200	4350	22500	401300
	20-15	110000	120650	8150	19400	22100	29600	18550	16850	13750	9600	6250	23950	398850
S1	5-0	104800	112700	11650	4350	27500	25650	15850	9200	12500	7500	3950	31300	366950
	10-5	91700	86900	13550	3750	28950	29600	10800	9600	13350	8550	4200	27300	328250
	15-10	93750	82700	11900	5000	27900	29400	11900	10250	12500	8150	3750	21700	318900
	20-15	86450	83350	9600	4400	25650	30000	11050	9400	13750	8550	4000	30850	317050
S2	5-0	108750	87500	14600	10850	21500	19600	15000	10850	15050	14150	3750	23100	344700
	10-5	105400	71900	13750	10400	21450	20850	13550	10850	14800	14150	4200	21250	322550
	15-10	91250	79400	11650	10600	20850	20000	13550	7500	16450	11050	3750	18800	304850
	20-15	95600	75800	15400	12100	18750	18750	10400	9150	17100	9800	4400	17300	304550
S3	5-0	113950	77500	11050	14600	17100	22700	17300	8750	17700	10250	4800	19150	334850
	10-5	110200	70450	10000	13350	15650	21650	16050	8350	21250	13350	5850	17500	323650
	15-10	100000	89600	10000	12900	16050	23550	12900	9400	20250	12500	6050	21450	334650
	20-15	98950	78150	11450	10850	15000	24150	14800	6500	20000	10000	6250	18350	314450

Pen. (*Penicillium* spp.) , *Asp.*(*Aspergillus* spp.) , *Rhi.*(*Rhizopus* spp.) , *Tri.*(*Trichoderma* spp.), *Glio.* (*Gliocladium* spp.), *Fus.*(*Fusarium* spp.) , *Alt.*(*Alternaria* spp.) , *Bot.*(*Botrytis* spp.)., *Verti.*(*Verticillum* spp.) , *Sclero*, (*Sclerotium* spp.), *Curv. Curvularia* spp.), *Clado.*(*Cladosporium* spp.)

a-تأثير التشميس في الحمولة الكلية من الفطور في التربة.

إن ارتفاع متوسط درجة حرارة التربة المغطاة إلى مستوى أعلى من (40.16 و44.45)°م للموسمين 2007-2008, 2008- 2009 على التوالي أدى إلى تخفيض نسبة تردد الأجناس الفطرية في معاملات التغطية S1 وS2 وS3 على الأعماق المدروسة مقارنة مع الشاهد , وقد ذكر Stapleton عام (1990) أن الحد الأدنى للحرارة القاتلة للممرضات تتراوح بين (37- 40)°م وتعدّ معظم الفطور الممرضة متوسطة التحمل للحرارة (Pullman, 1981), وكانت أعلى نسبة تخفيض على عمق 5- 0 سم مقارنة مع بقية الأعماق حيث تم تخفيض الحمولة الكلية من فطور التربة بنسبة (92.63 و 75.26) % على عمق (0-5 و15- 20) سم (جدول4), وهذا يوافق ما ذكره Tamietti و Valantino عام(2006), حيث أشارا إلى أن نسبة التخفيض بلغت (57.8- 96) % و (97- 99) % على عمق 25 و 5 سم على التوالي.

وأظهرت الدراسة الإحصائية تبايناً بين نسب تخفيض المجموعات الفطرية في التربة عند مستوى معنوية 5 % بين معاملات التغطية S1 و S2 و S3 والشاهد للموسمين المدروسين, وكانت الفروقات عالية المعنوية على الأعماق كافةً (جدول5). ولم تكن هناك فروقات بين معاملات التغطية في التأثير على الحمولة الكلية للتربة من الأجناس المعزولة على عمق 0 - 5 و5- 10 و 15 - 20 سم بينما كانت هذه الفروقات عالية المعنوية على عمق 10- 15 سم بين المعاملتين S1 و S2 بالمقارنة مع S3 ولم تكن هذه الفروق معنوية بين المعاملتين S1 و S2على نفس العمق. وبلغت نسبة التخفيض 80.95 , 82.45 , 83.23 % في معاملات التغطية S2, S3 S1, على التوالي (جدول 5).

جدول (5) تأثير التشميس في الفطور الإجمالية في 1 غ تربة جافة للموسمين الزراعيين 2007-2008 و2008-2009

المعاملات	الأعماق/ سم							
	0-5		5-10		10-15		15-20	
	تخفيض %	المعنوية	تخفيض %	المعنوية	تخفيض %	المعنوية	تخفيض %	المعنوية
C1	64.65	35.33 k	56.76	43.16 l	49.55	50.45 o	44.67	55.33 q
S1	91.23	8.75 cd	87.67	12.24 f	80.95	16.59 gh	73.15	26.72 j
C2	57.41	42.58 l	53.31	46.63 mn	47.55	52.46 p	42.13	57.91 r
S2	92.63	7.41 c	89.03	11.01 ef	82.45	17.56 h	72.72	27.29 j
C3	54.87	45.13 m	53.03	46.9 n	45.89	54.13 q	40.53	59.46 s
S3	92.19	7.77 c	89.17	11.63 f	83.23	20.51 i	75.26	27.44 j
LSD	1.52							

الأحرف المتشابهة يعني أنه لايوجد فروق بين المعاملات

b- التأثير في فطور التربة

أما بالنسبة للأنواع الفطرية التابعة للأجناس المعزولة في بداية التشميس فقد كان تأثرها بارتفاع درجة حرارة التربة المغطاة مختلفاً حسب درجة الحرارة السائدة خلال فترة التشميس ومدته، وحسب درجة تحمل الفطرلارتفاع درجة حرارة التربة, حيث إن الحرارة العالية تقتل أو تخفض أعداد وحدات الأجناس الحساسة للحرارة وتبقى المتحملة

والمتوسطة التحمل لارتفاع الحرارة (Stapleton, 1990). مثل *Penicillium* spp. , *Aspergillus* spp. , *Gliocladium* spp. *Trichoderma* spp. , *Rhizopus* spp.

أدت التغطية إلى تخفيض أعداد الأجناس الفطرية الممرضة المعزولة من التربة بمعنوية عالية عند مستوى معنوية 5% مقارنة مع الشاهد على الأعماق 0 - 5, 5 - 10, 10-15 , 15- 20 , وكانت أعلى نسبة تخفيض عند عمق 0 - 5 سم وانخفضت مع العمق , وهذا عائدٌ لدرجات الحرارة التي تعرضت لها الفطور على الأعماق المختلفة, وبلغت 97.36% تخفيض للجنس *Fusarium* spp. عند متوسط درجة حرارة تراوحت بين 50.1 و54.55º م بعد 50 يوماً من تغطية التربة, و100% للجنس *Verticillium* spp. و98.72% للجنس *Cladosporium* spp. عند متوسط درجة حرارة تراوحت بين 53.56 و 54.29º م بعد 30 يوماً من التغطية , و98.76% للجنس *Sclerotium* spp. عند متوسط درجة حرارة تراوحت بين 50.58 و 55.42ºم بعد 40 يوماً من التغطية.(جدول 1 و 4).

لم تكن الفروق معنوية بين نسب تخفيض الجنس *Fusarium* spp. في معاملات التشميس S1 وS2 وS3 على الأعماق 0 - 5, 5- 10, 10-15, بينما انخفضت أعداد وحدات الجنس *Fusarium* spp. بمعنوية بعد 50 يوماً من التغطية مقارنة مع معاملة التغطية لمدة 40 يوماً على عمق 15–20 سم(جدول6),ولم تكن الفروق معنوية بين المعاملات في تخفيض أعداد الجنس *Verticillium* spp. على الأعماق المدروسة. كما لم تظهر فروق معنوية بين معاملات التشميس في تخفيض أعداد وحدات الجنس *Sclerotium* spp. على الأعماق الأربعة المدروسة , وانخفضت أعداد الجنس بمعنوية على عمق 0 - 5 و 5- 10مقارنة مع العمقين 10-15 و 15- 20 سم في معاملات التغطية. (جدول 6)

لم تكن هناك فروق بين معاملاتي التشميس S1 وS2 في تخفيض أعداد وحدات الفطر *Cladosporium* spp. على عمق 0 - 5 و15 - 20 سم ولم تكن معنوية على العمقين 5– 10, 10–15, وبين المعاملتين S2 و S على الأعماق 5 0 – و5- 10 و10– 15 و15- 20 سم.(جدول 6)

إن الاختلاف في نسبة تخفيض *Fusarium* spp., *Sclerotium* spp., *Verticillium* spp. *Cladosporium* spp. يعود إلى الاختلاف بين متوسط مجموع درجة حرارة التربة خلال فترة التغطية لكل معاملة, حيث يزيد هذا المتوسط بامتداد فترة التغطية نتيجة لتراكم درجات الحرارة , والتي لم تنخفض عن37°م (جدول1) خلال الموسمين الزراعيين 2008 2007- و 2008– 2009, وهناك الكثير من الأبحاث التي تدعم هذه النتيجة فقد ذكر Katan وآخرون(1976) بأن أسبوعاً واحداً كافٍ لمكافحة الكثير من الأجسام الحجرية للفطر *Verticillium* spp. على السطح وتقتل بنسبة 95 و 70 و 60 % على عمق 5 و 15 و 25 سم, كما أشار(Pullman *et al,* 1981) إلى إمكانية مكافحة 90% من الفطر *Verticillium* spp. على الدرجة 45°م , بينما ذكر Lopez (2001) أن التشميس يفيد في مكافحة الفطر *Verticillium* spp. على عمق 15 سم عند درجة حرارة 40 - 45ºم , كما توصل الباحث (Davis and Sorensen.,1986) إلى تخفيض أعداد الفطر *Verticillium* spp. بنسبة 97% على عمق 15 سم عند درجة حرارة 41ºم. وفي دراسة أجراها الباحث (Abd-El-Kareem *et al.*,2004) أمكن تخفيض أعداد الفطر *Fusarium solani* بنسبة 80% على عمق 20– 30 سم , وتم تخفيض *Sclerotium* spp. بنسبة 73-77 % على عمق 10 و5 سم بعد 7 أيام

من التغطية وزادت إلى 87- 90% بعد 15 يوم من التغطية (Yaqub and Shahzad , 2009), وسجل الباحث (Widodo and Budirati .,2009) تخفيضاً في أعداد الفطر *Sclerotium* spp. بنسبة بلغت 91و 79.1 و75.3% بعد أسبوع وأسبوعين وثلاثة أسابيع من التغطية على التوالي.

جدول (6) تأثير التشميس في تواجد الأجناس الفطرية في التربة المشمسة للموسمين المدروسين.

LSD	الأعماق/ سم								الفطور	المعاملات
	15-20		10=15		5=10		0-5			
3.414	40.71	59.99 qr	47.97	51.69 p	64.54	35.39 lm	69.33	30.61 k	Fus.	C1
	85.33	14.53 ij	88.78	11.22 hi	93.58	6.42 cdef	96.88	3.24 abcd		S1
	42.23	59.43 qr	48.10	51.46 p	55.72	44.89 o	62.78	37.36 mn		C2
	83.47	16.62 j	89.50	10.39 gh	94.96	4.93 bcde	96.94	3.02 abc		S2
	38.68	62.44 r	41.87	57.58 q	59.80	40.58 n	62.14	38.03 mn		C3
	88.82	11.11 hi	91.93	8 efgh	95.15	5 bcde	97.36	2.75 abc		S3
3.735	48.36	51.66 fg	63.02	37.01 d	68.83	30.71 c	74.55	25.5 b	Vert.	C1
	100	0 a	100	0 a	100	0 a	100	0 a		S1
	45.45	53.81 fgh	55.62	42.73 e	67.21	31.81 c	74.55	25.06 b		C2
	100	0 a	100	0 a	100	0 a	100	0 a		S2
	43.64	55.32 gh	49.41	50 f	62.01	37.37 d	74.55	25.17 b		C3
	100	0 a	100	0 a	100.	0 a	1000	0 a		S3
10.043	45.83	59.26 hi	41.30	58.73 hi	5.66	96.65 k	40.57	58.92 hi	Scle.	C1
	57.89	38.15 g	84.66	14.84 abcde	87.72	14.93 abcde	94.67	5.12 ab		S1
	34.90	68.95 ij	47.83	54.47 h	1.89	91.75 k	38.29	60.63 hi		C2
	61.73	36.62 g	81.00	19.7 cde	87.99	12.21 abcde	95.76	4.11 a		S2
	45.83	68.71 ij	45.65	60.53 hi	5.66	98.91 k	40.57	56.63 h		C3
	68.50	31.37 fg	78.00	20.84 def	89.14	10.64 abcd	94.15	5.76 ab		S3
4.029	43.42	57.19 mn	48.00	52.31 l	62.79	37.73 j	70.55	29.28 i	Clado.	C1
	84.44	15.58 g	91.24	8.72 ef	97.07	3.22 abcd	98.72	1.39 ab		S1
	41.75	59.85 n	46.22	54.75 lm	57.99	43.96 k	68.96	30.92 i		C2

	87.86	13.1 g	92.29	7.61 def	96.24	4.05 abcde	98.27	1.91 ab		S2
	40.71	60.61 n	46.22	54.75 lm	57.08	44.76 k	68.25	31.63 i		C3
	88.56	11.69 fg	94.17	5.97 bcde	95.43	5.31 bcde	97.91	2.25 abc		S3

Fus:(*Fusarium* sp.), Vert: (*Verticillium* sp.), Scle:(*Sclerotium* sp.), Clado: (*Cladosporium* sp.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1) ظهر أثر إطالة مدة التشميس حتى 50 يوماً في تخفيض أعداد وحدات الفطر .*Fusarium* spp على عمق 15- 20 سم , حيث كانت الفروق بين المعاملتين S2 وS3 معنوية.

2) انخفضت نسبة تردد الفطر .*Fusarium* spp بمعنوية على العمقين 0 - 5 و5-10 سم بعد 30 و40 يوماً مقارنة مع العمقين 10-15 و 15-20 بينما انخفضت الأعداد بمعنوية على عمق 0–5 سم مقارنة مع العمقين 10–15 و15–20 سم.

3) تمت مكافحة الفطر .*Verticillium* spp بنسبة 100% بعد 30 يوماً من التغطية حتى عمق 20 سم.

4) ظهر أثر التشميس في تخفيض أعداد الفطر .*Sclerotium* spp بعد 30 و40 و50 يوماً من التغطية حيث كانت الفروق معنوية بين الأعماق 0 - 5 و5-10 و10-15 مقارنة مع 15-20 سم, ولم يظهر أثر إطالة مدة التشميس حتى 40 و50 في تخفيض أعداد الفطر على الأعماق 0-5 و5-10 و10-15, بينما كان لإطالة مدة التشميس حتى 50 يوماً أثرٌ في تخفيض أعداد الفطر على عمق 15-20 سم.

5) كان للتشميس أثر معنوي في تخفيض أعداد الفطر .*Cladosporium* spp على عمق 0-5 و-10 5 و 10-15 سم مقارنة مع العمق 15-20 سم بعد 30 و40 و50 يوماً من التغطية , ولم تكن الفروق معنوية بين معاملات التشميس في التأثير على أعداد وحدات الفطر.

التوصيات:

A– تطبيق طريقة التشميس كطريقة آمنة في تعقيم تربة البيوت البلاستيكية لمكافحة .*Fusarium* spp *Verticillium* spp., *Sclerotium* spp. و .*Cladosporium* spp .

B– تصنيف فطور التربة المراد تعقيمها وتحديد مدة تطبيق التشميس وموعده، مع الأخذ بعين الاعتبار درجة حرارة الجو خلال فترة التغطية لتحقيق الفائدة المثلى المرجوة من تطبيق هذه الطريقة.

C– تغطية التربة لمدة 50 يوماً للتخلص مخلصاً كاملاً من الفطر .*Verticillium* spp إذا كانت درجة حرارة 37.89°م بينما يكفي تغطية التربة مدة 40 يوماً للتخلص من الفطر .*Verticillium* spp إذا كانت درجة حرارة التربة 43.2°م .

D– متابعة العمل لمعرفة الأنواع غير الممرضة للنباتات، ودرجة تحملها للحرارة العالية وذلك لاستعمالها في المكافحة الحيوية كطريقة بديلة عن استعمال المواد الكيميائية.

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,2000, 23-40.

2 - BARNETT, H. L. *IIIustrated genera of imperfect fungi*. Burgess Publisheing Co. Minneapolis, 1972, 218.

3- BOGOESCU M., MADALINA DOLTU L., IlIESCU NICULINA T., *Phase-out Methyl bromide in Romania horticulture-constitutive at Preservative actions of the Ozonlayer*.Buletin USAMV-CN, 64, 2007,1454-2382.

4- DAVIS, J . R. and SORENSEN. L.H. *Influence of soil Solarization at moderate temperature on potato genotypes with differing resistance to Verticillium dhaliae*. Phytopathology 76,1986:1025-1026.

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

6- El-SHANAWANY, A. A.; El-HAMERY, A. A.; El-SHEIKH, H. H. and BASHADY, A. A., *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, 2004, 201-224.

7- F. ABD-El-KAREEM M.A. ABD-ALLA; NADIA G. El-GAMAL and NEHAL S. El-MOUGY. *Integrated Control of Lupin Root Rot Disease in Solarized Soil under Greenhouse and Field Conditions*. Egypt. J. Phytopathol., Vol. 32, No. 1-2, 2004, pp. 49-63.

8- GeLSOMINO A. and GIOVANNI CACCO G. *Compositional shifts of bacterial groups in a solarized and amended soil as determined by denaturing gradient gel electrophoresis*. Soil Biology & Biochemistry 38 (2006) 91–102.

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

10- HEND A. AlWATHNANI and KAHKASHAN PERVEEN. *Biological control of fusarium wilt of tomato by antagonist fungi and cyanobacteria.* African Journal of Biotechnology Vol. 11(5), pp. 1100-1105, 16 January, 2012.

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

12- 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.

13- KATAN J. 1981 . *Solar heating (Solarization) of soil for control of soil-borne pests*. Ann . Rev. of Phytopathol., 19, 2007, 211-236.

14- KATAN J. A. *Solar pasteurization of soils for disease control status and prospect*. Plant Disease , 64, 450-454.

15- KATAN, J. GREENBERGER, H. ALON. and GRINSTEIN.1976. *Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases causes by soil borne pathogens* . Phytopathology 76, 1980,683 - 688.

16- KENNETH, E. CONWAY. and MARSHA, J. MARTIN, and HASSON, A. Melouk .,*The potential of soil solarization to control Verticilliumdahiae in Oklahom*. Proc. Okla. Acad. Sci. 63, 1983, 25-27.
17- LACASA A.; GUIRAO, P.; GUERRERO, M. M.; ROS, C.; L PEZ-PEREZ, J. A.; BELLO, A. and BIEZLA, P. *Proc. Int. Workshop on Alternatives to MB for the Southern European Countries.* Agric. Minist. of Greece-DGXII, 2000, 133-135.
18- LOPEZ-ESCUDERO F.J., and BLANCO-LOPEZ, M. A., *Effect of single and double soil solarization to control Verticillium wilt in established olive orchards in Spain*. Plant Disease, 85, 2001, pp 489 – 496.
19- MARTIN J. P. *Use acid, rose-bengal and streptomycin in the plate method for estimating soil fungi*. Soil Sci., 69, 1950, 215-533.
20- PAUL G., FIELDS and NOEL D. G. White., *Alternatives to Methylbromide Treatments for stored product and quarantine insects.* Annual Review of Entomology, Vol. 47: 2002, 331-359.
21- PEREZ S., 2003. *La pudricion 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.
22- Pinkerton, J. N., Ivors, K. L., Reeser, P. W., Bristow, P. R., and Windom, G. E. *The use of soil solarization for the management of soilborne plant pathogens in strawberry and red raspberry.* production. Plant Dis. 86:2002, 645-651.
23- PULLMAN G.S.; DEVAY, J. E.; GARBER, R. H. and WEIHOLD, A. R. *Soil solarization : Effects on Verticillium wilt of cotton and soil-borne populations of V.dahliae, Pythium spp., Rhizoctoniasolani and Thielaviopsis basicola.* Phytopathology, 71:1981 , 954-959.
24- R. E. PEACHEY, , J. N. PINKERTON, K. L. IVORS, M. L. MILLER and L. W. MOORE*E.ffect of Soil Solarization, Cover Crops, and Metham on Field Emergence and Survival of Buried Annual Bluegrass (Poa annua) Seeds,* Weed Technology. Vol. 15, No. 1 (Jan. - Mar., 2001), pp. 81-88.
25- RODRIGO G., ALEXANDER S , BERNARDO C, KRIS W , CLEMENICIA F, and JAIME J. *Combined efficacy assessment of soil solarization and bio-fungicides for management of Sclerotinia spp. in lettuce (Lactuca sativa L.)*. Soil Biology & Biochemistry 38 (2006) 91–10226-STAPLETON, J. J. *Solarization in various agricultural production Systems*. Crop Protection 19:2000, 837-841.
27- STAPLETON J . J . *Thermal inactivation of crop pests and pathogens and other soil changes caused by solarization,* 1991, 37-47. In *: Soil Solarization*. Proceedings of the First international Conference on Soil Solarization . Amman, Jordan, 19-25 Feb., 1990. F . A . O. plant production and protection Paper (109), 1990, 396.
28- TAMIETTI G. and VALANTINO, D. *Soil solarization: a usful tool for control of Verticillium wilt and Weeds in Eggplant crops under plastic in the po vally.* Journal of Plant Pathology 83 (3), 2001, 173-180.
29- TAMIETTI G. and VALENTINO D. *Soilsolarization as an ecological method for the control of Fusarium Wilt of melon in Italy*. Crop Protection, Volium 25, Issue 4 , 2006, Page 389 - 397.
30- U. P. SINGH , S. K. SINGH, KOYA SUGAWARAL, J. S. SRIVASTAVA, B. K. SARMA and B. PRITHIVIRAJ. *Studies on Sclerotium Formation in Curvularia Species Mycobiology*. 29(3): 154-159 (2001).
Copyright © 2001 by The Korean Society of Mycology.

31-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.

32- WIDODO L . and TATI BUDIRATI., *Suppression of Fusarium root rot and Southern blight on Peanut by Soilsolarization.* J. ISSAAS Vol. 15 No. 1: 2009, 118-125

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

34- YAQUB, F. and SHAHZAD, S. *Effect of Solar heating by polyethylene mulching on Sclerotial viability and pathogenicity of Sclerotiumrolfsii on Mungean and Sunflower*. Pak. J. Bot., 41(6): 2009, 3199-3205.

35- YILDIZ , A. and BENLIOĜLU, S. *Effects of soil solarization and some amendments to control verticillium wilt in established olive orchards.*African Journal of Biotechnology Vol. 9(40), 2010, 6660-6665.

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

37- Z. Y. ASHRAFI1, ASHRAFI1, H. M. ALIZADEH2 and S. SADEGHI. *Effect of soil Solarization on the control of Egyptian broomrape (Orbache Aegyptiaca) and yield improvement of cucumber (Cucumis sativus) grown in greenhouse.* 1Bulgarian Journal of Agricultural Science, 14 (No 6) 2008, 583-591. Agricultural Academy

38- ÇIMEN, I., V. PIRINC, I. DORAN and B. TURGAY, *Effect of soil solarization and arbuscular mycorrhizal fungus (Glomus intraradices) on yield and blossom-end rot of tomato*. *Int. J. Agric. Biol.*, 12: 2010,551–555.