مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (4) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (4) 2007

تأثير تشميس التربة في مكافحة بعض فطور تربة البيوت البلاستكية

الدكتور محمود حسن [*]
الدكتور رياض زيدان [**]

(تاريخ الإيداع 22 / 5 / 2007. قبل للنشر في 2007/9/9)

□ الملخّص □

جرى دراسة أثر تشميس تربة البيوت البلاستكية بتغطيتها بغطاء من البولي ايتلين الشفاف والأسود سماكة 40 ميكرون صيفاً ولمدة 40 يوماً في فطور التربة، كطريقة تعقيم بديلة للمواد الكيماوية الضارة بالبيئة والإنسان.

أظهرت النتائج انخفاض أعداد الفطور الممرضة للنباتات وبشكل خاص الفطور: *Fusarium.sp,Rhizoctonia.sp, Pythium.sp, Rhizopus.sp,Verticillium* في حين كان تأثيرها أقل في الفطر النافع *Trichoderma.sp* وذلك مقارنة مع التربة غير المغطاة.

تبين أيضاً تفوق معاملة التغطية بغطاء شفاف معنوياً على الغطاء الأسود في خفض أعداد الفطور وبالتالي يمكن اعتماد طريقة التعقيم الشمسي باستخدام الغطاء الشفاف كتقنية آمنة بيئياً فعالة في مكافحة فطور التربة.

الكلمات المفتاحية: تشميس التربة، فطور، زراعة محمية.

[*] **أستاذ في قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين– سورية.**
[**] **أستاذ في قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين– سورية.**

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (4) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (4) 2007

Using Solarization in Controlling Mycosis in Green House

Dr. Mahmoud Hasan [*]
Dr. Riad Zidan**

(Received 22 / 5 / 2007. Accepted 9/9/2007)

□ ABSTRACT □

We carried out a study to determine the effectiveness of solarization using a 40 micron thickness of either transparent or black polyethylene cover sheets for forty days during summer. Mycosis species counts were investigated in the treated soils.

Results showed a decrease in some mycosis spp., especially those of *Rhizoctonia* sp, *Fusarium* sp, *Pythium* sp, and *Rhizopus* sp, while the effect on *Trichoderma* sp. was very limited compared to uncovered soil. Interestingly, the effect of transparent cover sheets was significantly greater in decreasing these mycosis species compared to black sheets. We concluded that solarization is a hazard free method for human and environmentally sound substitute to the use of chemicals in sterilizing greenhouses soils to control mycosis spp.

Keywords: Solarnization, Mycosis, Green House.

[*]**Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تتركز الزراعة المحمية في سورية بمحافظتي طرطوس واللاذقية وقد تتضاعف عدد البيوت البلاستكية إذ بلغ (100458) بيتاً عام 2005 مقابل 41309 بيوت عام 1995، (90160 بيتاً في طرطوس و10298 بيتاً في اللاذقية). (إحصائيات مديريتي الزراعة في اللاذقية وطرطوس لعام 2006).

في الزراعة المحمية تتوفر ظروف مناخية ملائمة لنمو الفطريات مما يساعد على تزايد أعدادها بسرعة ويتفاقم ضررها عند عدم اتباع دورة زراعية وتكرار زراعة البيت المحمي بنفس المحصول، مما يضطر المزارع للإسراف في استخدام المبيدات الكيميائية التي تسبب زيادة تلوث البيئة وخطر تسرب هذه السموم إلى المياه الجوفية مما يزيد من مخاطرها على العمال والمنتجين والمستهلكين، وباختصار يهدد سلامة جميع الكائنات الحية. لذا فلا بد من تجنب استخدام المبيدات الكيميائية في تعقيم التربة، وخاصة بروميل الميثيل واسع الانتشار في تعقيم الترب الزراعية الذي منعت المنظمات العالمية إنتاجه لخطورته الشديدة على البيئة والحياة على الأرض، هذا وقد منعت وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية استخدام هذا المبيد شديد الضرر في تعقيم التربة. وكحل لمعضلة التعقيم التي لامفر من إجرائها لسلامة نمو وتطور المحاصيل والمحافظة على مردود وحدة المساحة، بدأ في السبعينات من القرن العشرين في المناطق التي تتمتع بعدد ساعات إضاءة مرتفع وشدة إضاءة عالية ودرجة حرارة مرتفعة في فصل الصيف، التعقيم الشمسي باستخدام التغطية برقائق من البلاستيك، بهدف رفع حرارة التربة الزراعية إلى الحد الذي يؤدي لقتل المسببات المرضية التي تتركز في التربة (Stapleton and DeVay 1986 James and ; DeVay 1995).

وحسب برنامج شبه الجزيرة العربية للمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) لعام 2001 فإن تجارب التعقيم الشمسي بدأت في منطقة الشرق الأوسط منذ 20 عاماً، خاصة في الأردن التي انتقلت بسرعة من مرحلة التجارب إلى المعاملة في الحقول والبيوت المحمية، حيث يتم فيها حالياً تعقيم أكثر من 80 % من البيوت المحمية بالإضافة إلى أكثر من 30 ألف دنم مزروعة بالخضروات في الحقول المكشوفة في غور الأردن يتم تعقيمها شمسياً. وقد ثبت بأنها طريقة آمنة غير ملوثة للبيئة، سهلة التطبيق وقليلة التكاليف وفعالة في مكافحة الآفات بالتربة.

دلت نتائج دراسة أجريت في غور الأردن بمقارنة تأثير التعقيم الشمسي لمدة 60 يوماً وغاز بروميد الميثايل في آفات التربة، قدرة التعقيم الشمسي بالبلاستيك الشفاف والأسود وغاز بروميد الميثايل على خفض أعداد فطر *Fusarium oxysporum* معنوياً مقارنة مع الشاهد، ولوحظ عدم وجود فروق معنوية فيما بينها وجد أيضاً تفوق التعقيم الشمسي على غاز بروميد الميثايل بالمحافظة على أعداد فطر *Trichoderma* وتقليل أعداد يرقات نيماتودا تعقد الجذور(مسلم،1992).

تؤدي تغطية التربة بالبلاستيك الشفاف إلى رفع درجة حرارة التربة العظمى أكثر من البلاستيك الأسود وذلك لأن الغطاء الشفاف يسمح بنفاذ الأشعة إلى التربة المغطاة، في حين أن نفاذية الغطاء الأسود للأشعة قليلة ويمتص قسم كبير من الأشعة فترتفع حرارة الغطاء الأسود نفسه (مسلم،1992 ؛2000 , Seo *et al*).

إن طريقة تعقيم التربة بغطاء من البولي ايتلين الشفاف صيفاً لمدة 5 – 8 أسابيع هي طريقة فعالة قليلة التكاليف وغير ضارة ولا تسبب تلوثاً للبيئة وذات كفاءة عالية في القضاء على المسببات الممرضة للنبات والموجودة في التربة، حيث وجد أن حرارة التربة ترتفع إلى 35 – 50ْ م على عمق 10سم، وإلى 38 –43ْ م على عمق 20 سم، عندما تكون حرارة الجو الخارجي 20 – 35ْ م. ووجد أيضاً أن حرارة التربة الزراعية

الرطبة ضمن البيوت المحمية المغطاة بغطاء من البلاستيك الشفاف والمسمدة بأسمدة عضوية قد ارتفعت إلى 75 ْم على عمق 10 سم، إضافة إلى ذلك لوحظ ازدياد محتوى التربة من العناصر الغذائية(الآزوت والبوتاسيوم، والكالسيوم، والفوسفور والمنغنيز) القابلة للامتصاص(Katan, 2000; Greenberger *et al* 1987 Stapleton 2000).

بينت نتائج (Freeman and Katan 1988 ; Shlevin et al 2004) قدرة التعقيم الشمسي للتربة في خفض حيوية الأبواغ الكونيدية للفطر *Fusarium oxysporum f. sp niveum*، والفطر *Fusarium oxysporum f. sp. radicislycopersici* حتى 82 %.

درس (Gamliel and Katan 1992) تأثير التعقيم الشمسي في رفع حرارة التربة وأثر ذلك في المفرازت الكيميائية لجذور البندورة في التربة ومقاومة الأمراض، ووجد انخفاض في نسبة السكريات وزيادة في نسبة الأحماض والمركبات الأمينية المفرزة في التربة التي ساهمت في تكوين بيئة غير ملائمة لنمو البكتريا والفطور الممرضة في التربة مقارنة مع التربة غير المعرضة للتشميس.

أظهرت نتائج (Bell *et al*,1988; Elmore,1993)أن التعقيم الشمسي يساهم في التخلص من الأعشاب الضارة عند زراعة الخضار من جهة ووقاية نباتات الفريز من الإصابة بمرض ذبول الفوزاريوم من جهة أخرى.

إن فعالية التعقيم الشمسي ونجاحه وأثره في تسخين التربة ورفع درجة حرارتها تتوقف على تحضير التربة بشكل جيد قبل التعقيم وعلى رطوبة التربة (70 % من السعة الحقلية) وسماكة الأغطية البلاستكية المستخدمة في التغطية (25 – 40 ميكرون) ولونها (الشفاف والأسود) وشدة الإشعاع الشمسي وطول النهار ودرجة الحرارة الجوية. (Abu-Gharbieh *et a*l 1991 Katan and DeVay 1991؛ DeVay 1991).

وجد(Chaube and Pandey,1987) أن تغطية التربة بغطاء شفاف سماكته 25 – 30 ميكرون ولمدة 5 أيام كافية للقضاء بالكامل على الفطر *Verticillium spp* الموجود على عمق 5 سم في التربة و قسم كبير على عمق 25 سم. في حين وجد (Elad *et al*, 1990) أن تغطية التربة بغطاء شفاف تساهم في مكافحة مرض العفن الرمادي *Botrytis cinerea* على المحاصيل الزراعية.

درس (Hamada *et al* 2002) أثر تسخين التربة بتغطيتها بغطاء من البولي ايتلين الشفاف سماكة 50 ميكرون لمدة 6 أسابيع مع إضافة السماد العضوي للتربة قبل التغطية في أعداد الفطر *Fusarium spp* والكثافة البكترية الكلية، ولاحظ أن حرارة سطح التربة تحت الغطاء قد ارتفعت حتى 55 ْم بدون تسميد عضوي وإلى 56.5 ْم عند التسميد العضوي للتربة، ولاحظ أيضا انخفاض درجة حرارة التربة مع زيادة العمق حيث بلغت 51.5، 50، 45.5 ْم على أعماق 2.5، 5، 10 سم بالترتيب، وكانت هذه الحرارة كافية للقضاء على فطر *Fusarium spp* وتخفيض عدد البكتريا والأعشاب البرية الضارة مقارنة مع التربة غير المشمسة.

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً للآثار الضارة للمواد الكيماوية المستخدمة في تعقيم التربة، وما تسببه تلك المواد من تلوث للبيئة الزراعية والمياه الجوفية وانعكاس ذلك سلباً على صحة الإنسان بشكل مباشر عن طريق استنشاق الغازات السامة أو ملامستها للجسم، أو غير مباشر عن طريق تناول الأغذية النباتية والحيوانية الملوثة ونظراً لزيادة الاهتمام العالمي حالياً بإنتاج منتج نباتي نظيف، جاءت فكرة هذا البحث بدراسة أثر تغطية تربة البيوت المحمية بغطاء من البلاستيك الشفاف

والأسود خلال أشهر الصيف في الحد من انتشار فطور التربة الممرضة والمحافظة على سلامة البيئة والإنسان وخفض تكاليف الإنتاج.

وهدف البحث إلى دراسة أثر التغطية بغطاء من البلاستيك الشفاف والأسود خلال فترة الصيف في تسخين التربة وأثر ذلك في مكافحة الفطور الممرضة.

مواد البحث وطرائقه:

نفذ البحث ضمن صالة بلاستيكية قرب مدينة بانياس خلال موسمين زراعيين 2004 / 2005. واتبع في تنفيذ البحث التصميم الكامل العشوائية The Completely Randomized Design وتضمن ثلاث معاملات، وكررت كل معاملة أربع مرات، وبلغت المساحة المخصصة لتنفيذ البحث 300 م^2، أخذت عينة تربة عشوائية على عمق 0 – 10 سم من كل مكرر (4 عينات لكل معاملة)، وتم تجفيفها وطحنها في هاون من البورسلان ثم غربلتها في غربال قطر ثقوبه 2 مم، أخذ 10 غرام تربة مغربلة من كل عينة وجرى تحضير معلق تخفيف 100000/1، تم اختبار عزل الفطريات بأخذ 1 مل من معلق التربة المخفف 100000/1 وزراعته على مستنبت P.D.A في طبق بتري بعد إضافة المضاد الحيوي(امبيسلين) إليه لمنع نمو البكتريا (خمسة أطباق لكل عينة تربة)، حضنت الأطباق في حاضنة على درجة حرارة 22 ± 2 ْم لمدة 7 أيام. جرى عزل الأجناس الفطرية والتعرف عليها بالفحص المجهري لمستعمرات الفطور، وتم تحديد الأجناس الفطرية بالاعتماد على شكل الميسليوم والحوامل الكونيدية وطريقة تفرعها وشكل الأبواغ الكونيدية وطريقة توضعها وذلك حسب طريقة (كيريلينكو 1977).

وشملت الدراسة المعاملات التالية:

1. شاهد من دون تغطية التربة.
2. تغطية التربة بغطاء شفاف سماكة 40 ميكرون.
3. تغطية التربة بغطاء أسود سماكة 40 ميكرون.

تحضير التربة للتعقيم الشمسي:

أجريت حراثة للتربة على عمق 30 سم، ثم أضيف السماد العضوي المختمر بمعدل10 كغ/م^2 ووزع على كامل سطح التربة، ثم أجريت حراثة ثانية لخلط السماد مع التربة، أجريت بعد ذلك عملية ترطيب للتربة بالماء حتى 70 % من السعة الحقلية. تم بعد ذلك تغطية سطح التربة بالأغطية البلاستكية المعتمدة لكل معاملة وطمرت جوانب الغطاء بتربة زراعية لحفظ الحرارة والرطوبة تحت الغطاء طوال مدة تنفيذ البحث (40 يوماً اعتباراً من 1 /7 ولغاية 9 / 8 من كل عام من أعوام تنفيذ البحث)، وقد تم قياس درجات الحرارة الجوية وحرارة التربة العظمى في فترة الظهيرة على عمق 10 سم في المعاملات الثلاث.

النتائج والمناقشة:

النتائج:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (1) أن تغطية التربة بغطاء شفاف أدى إلى رفع درجة حرارتها أكثر من الغطاء أسود والشاهد حيث بلغ متوسط درجة حرارة التربة في العشرية الأولى من تموز 30.5، 42.3 47.3 ْم، ووصل إلى 33.2 47.5، 54.2 ْم في العشرية الأولى من آب للمعاملات شاهد، غطاء أسود، غطاء شفاف بالترتيب.

وبلغ المتوسط اليومي للحرارة 51.2ْ م تحت الغطاء الشفاف مقابل 45.5ْ م تحت الغطاء الأسود و 32ْ م في التربة غير المغطاة، أي بزيادة 5.7ْ م عن الغطاء الأسود، و19.2ْ م عن الشاهد ويتوافق هذا مع نتائج (مسلم،1992 ؛2000 , Seo *et al*) من حيث تفوق الغطاء الشفاف على الأسود في رفع حرارة التربة المغطاة .

الجدول رقم (1)، متوسط حرارة التربة والهواء العشرية العظمى خلال مدة تنفيذ البحث (من 1 / 7 ولغاية 9 / 8 للموسميين الزراعيين (2004 / 2005).

تاريخ القياس / المعطيات الحرارية	7 / 10 – 1	7 / 20 – 11	7 / 30 – 21	8 / 9 – 7 / 31	المتوسط اليومي
حرارة التربة العظمى– شاهد	30.5	31.8	32.4	33.2	32
حرارة التربة تحت الغطاء الأسود	42.3	45.6	46.8	47.5	45.5
حرارة التربة تحت الغطاء الشفاف	47.3	50.5	53.0	54.2	51.2
حرارة الهواء العظمى	28.9	30.3	30.5	32.2	30.5

بينت نتائج الزرع وجود 10 أجناس فطرية، منها 8 أجناس تتبع صف الفطور الناقصة *Deuteromycetes*، وجنس واحد يتبع صف الفطور البيضية *Oomycetes*، وجنس آخر يتبع صف الفطور الزيجية *Zygomycetes* في عينات التربة المغطاة جدول (2).

الجدول (2)، تصنيف الفطور على مستوى الجنس في التربة المدروسة.

الجنس	الفصيلة	الرتبة	الصف
Aspergillus.sp	*Moniliaceae*	*Hyphomycetales*	*Deuteromycetes*
Rhizoctonia.sp	-----	*Myceliales*	*Deuteromycetes*
Fusarium.sp	*Tuberculariaceae*	*Hyphomycetales*	*Deuteromycetes*
Alternaria.sp	*Dematiaceae*	*Hyphomycetales*	*Deuteromycetes*
Penicillium.sp	*Moniliaceae*	*Hyphomycetales*	*Deuteromycetes*
Cladosporium.sp	*Dematiaceae*	*Hyphomycetales*	*Deuteromycetes*
Trichoderma.sp	*Moniliaceae*	*Hyphomycetales*	*Deuteromycetes*
Verticillium.sp	*Moniliaceae*	*Hyphomycetales*	*Deuteromycetes*
Pythium.sp	*Pythiaceae*	*Perenosporales*	*Oomycetes*
Rhizopus.sp	*Mucoraceae*	*Mucorales*	*Zygomycetes*

الوصف المز رعي والمورفولوجي للأجناس الفطرية في المعاملات:

1- *Aspergillus ling*:

في البداية ظهرت المستعمرات بلون أبيض قطني ناعم ومع مرور الزمن تلونت المستعمرات بألوان عديدة وأخيراً استقرت عند اللون الزيتوني الغامق.الحوامل الكونيدية مقسمة، تنتهي بانتفاخ يحمل زوائد بصف أو صفين.الأبواغ الكونيدية وحيدة الخلية، كروية تتوضع في سلاسل.

2- *Rizoctonia DC*:

تلونت المستعمرات في البداية باللون البني الفاتح ومع الزمن تحول لونها إلى اللون البني الغامق وتلونت بعض المستعمرات الأخرى باللون الأحمر وهذا يدل على وجود أكثر من نوع.

3-*Fusarium Ling*:

تلونت المستعمرات بألوان مختلفة بعضها أبيض-زهري ومع الزمن يتحول لونها إلى اللون البنفسجي الغامق.الأبواغ الكونيدية متعددة الخلايا.

4-*Alternaria Nees*:

تشكلت مستعمرات باللون الزيتوني-البني الفاتح ومع مرور الوقت ظهرت في مراكز المستعمرات بقع رمادية اللون ثم تحول لونها إلى اللون الأسود الغامق.الأبواغ الكونيدية متعددة الخلايا، مقسمة عرضية وطولية، إجاصية-متطاولة.

5- *Pencillium Link*:

ظهرت المستعمرات في البداية باللون الأخضر الغامق و مع مرور الزمن تحول لونها إلى اللون الرمادي. الحوامل الكونيدية قائمة تود مفردة أوفي مجموعات. الأبواغ الكونيديةوحيدة الخلية، كروية،تتوضع في سلاسل.

6- *Pythium pring*:

تكونت مستعمرات بلون أبيض قطني و مع مرور الزمن ظهرت على هذه المستعمرات نقاط سوداء هي عبارة عن حوامل الأكياس البوغية والأكياس البوغية. الأكياس البوغية الكروية.

7- *Trichoderma ehrenb*:

في البداية تشكلت مستعمرات فطرية شعاعية الشكل بيضاء اللون ولكن مع مرور الوقت تلونت باللون الأخضر الغامق.الحوامل الكونيدية، متفرعة بكثافة.الأبواغ الكونيدية وحيدة الخلية، اسطوانية.

8-*Rhizopus Ehr*:

ظهرت في بيئة الزرع مستعمرات بيضاء قطنية و مع مرور الزمن تكونت نقاط سوداء هي عبارة عن الأكياس البوغية وحوامله. الأكياس البوغية سوداء، مستديرة،الأبواغ الكونيدية وحيدة الخلية.

9-*Cladosporium ling*:

تشكلت مستعمرات لونها زيتوني، ومع تقدم الزمن ظهرت في وسطها كتلة قطنية رمادية. الحوامل الكونيدية مقسمة متفرعة في نهايتها. الأبواغ الكونيدية وحيدة الخلية متعددة الأشكال منها الكروي والبيضاوي وأحياناً غير محددة الشكل، غامقة اللون.

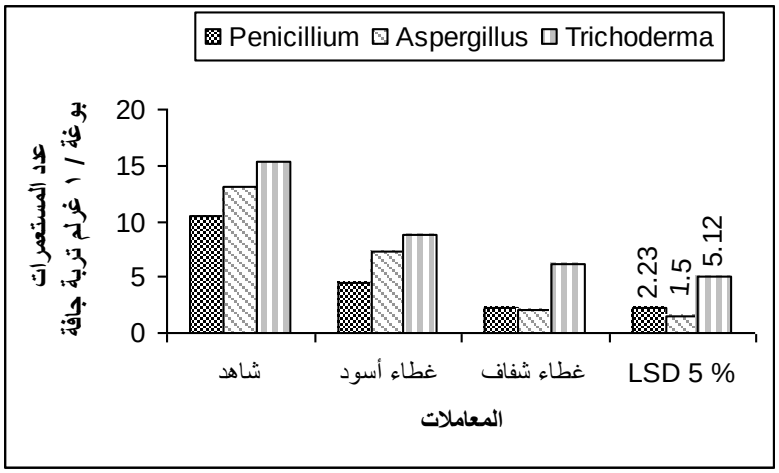
10- Verticillium Fr:

ظهرت على الوسط مستعمرات بيضاء اللون مسطحة، ومع مرور الزمن تغير لونها إلى اللون البني الداكن. الأبواغ الكونيدية وحيدة الخلية شكلها متطاول – اسطواني.

المناقشة:

بينت النتائج تناقص أعداد أنواع الجنسين *Pencillium* و *Aspergillus* بعد إجراء عملية التعقيم الشمسي معنوياً عن الشاهد حيث بلغت 10.4، 4.5، 2.2 ×10^5 مستعمرة للفطر *Pencillium* و 13، 7.2 2.1 ×10^5 مستعمرة للفطر *Aspergillus* للمعاملات شاهد غطاء أسود وشفاف بالترتيب، وهذا يؤكد فعالية التعقيم الشمسي في خفض أعداد فطور التربة مخطط رقم (1). وتتوافق هذه النتائج مع نتائج مجموعة من الباحثين العاملين في مجال استخدام الطاقة الشمسية في الحد من انتشار فطور التربة وكانت فطور الجنسين السابقين الأكثر تعداداً وتكراراً كونهم الأكثر تحملاً للحرارة (Jomes and De Voy, 1995).

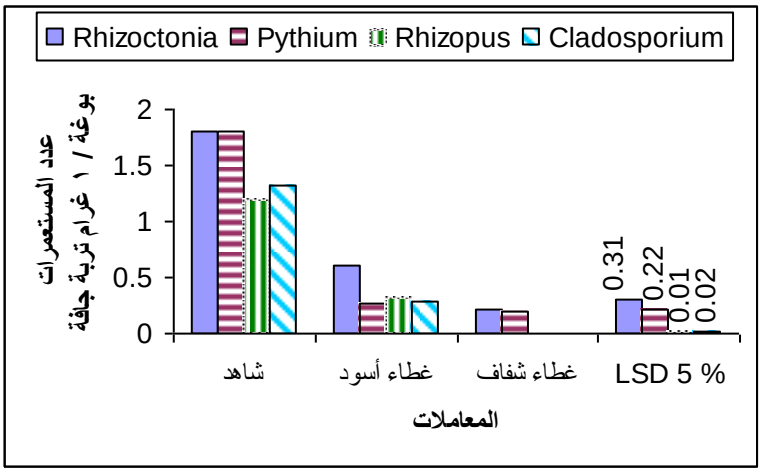
تؤكد المعطيات المدونة في المخطط رقم (1) انتشاراً كبيراً لفطور الجنس – Trichoderma – في كافة المعاملات وهذا في غاية الأهمية في مجال المكافحة الحيوية لفطور التربة الممرضة للنباتات. حيث بلغ عدد المستعمرات 15.4، 8.8، 6.1 × 10^5 للمعاملات شاهد غطاء أسود وشفاف على التوالي، وقد لوحظ انخفاضاً نسبياً في أعداد مستعمرات فطور هذا الجنس في كلا معاملتي التغطية، وبلغ هذا الانخفاض في معاملة الغطاء الأسود % 42, 85بينما كان هذا الانخفاض أكبر في المعاملة المغطاة بالغطاء الشفاف ووصل إلى 60,38 % مقارنة مع الشاهد، وتبين أن هذا الفطر أقل تأثراً بارتفاع حرارة التربة الناتجة عن التعقيم الشمسي مقارنة مع الفطور الممرضة ويتوافق هذا مع نتائج (مسلم،1992).



مخطط رقم (1) عدد المستعمرات الفطرية العائدة للأجناس، *Aspergillus, Trichoderma Pencillium* × 10^5 (متوسط سنتين).

وتظهر نتائج المخطط رقم (2) انخفاض في أعداد المستعمرات الفطرية العائدة للجنس *Rhizoctonia* معنوياً مقارنة مع الشاهد إذ بلغ عددها 1.8، 0.6، 21 × 10^5 للمعاملات شاهد غطاء أسود وشفاف على التوالي، و بلغت نسبة الانخفاض 66 % عند استخدام الغطاء الأسود، و88 % عند استخدام الغطاء الشفاف وهذا يتوافق مع نتائج (Pullma *et al* 1989) التي أظهرت أن تغطية التربة بغطاء من البولي ايتلين ولمدة 30 يوماً، يؤدي إلى رفع درجة حرارتها على عمق 15سم إلى45ْ م وهذا يكفي للقضاء على 90 % من الوحدات التكاثرية للفطر *Rhizoctonia* . تبين أيضاً انخفاض أعداد المستعمرات الفطرية العائدة للجنس *Pythium* معنوياً لمعاملتي التغطية مقارنة مع الشاهد وبلغت نسبة الانخفاض 89 و 74% للمعاملتين غطاء شفاف و أسود على التوالي.وتفوقت معاملة الغطاء الشفاف معنوياً على معاملة الغطاء الأسود.

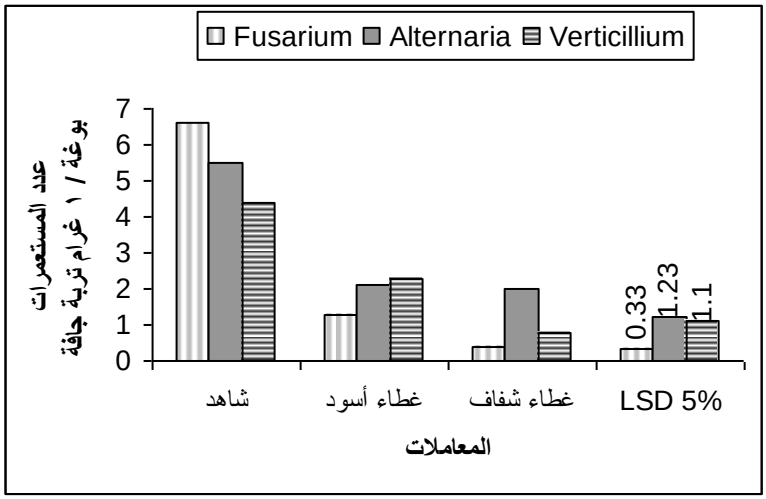
أظهرت النتائج أن أعداد المستعمرات العائدة للجنسين *Rhizopus* و*Cladosporium* قليلة جداً بالمقارنة مع بقية أجناس الفطور الأخرى، حيث انخفضت أعداد مستعمرات الفطر *Rhizopus* في التربة المغطاة بالغطاء الأسود إلى 72,50% مقارنةً مع الشاهد. بينما لم نلاحظ أي وجود لأنواع الجنسين السابقين في التربة المغطاة بالغطاء الشفاف مخطط (2).



مخطط رقم (2)، عدد المستعمرات الفطرية العائدة للأجناس: *Rhizopus Pythium, sp sp, Rhizoctonia* sp *Cladosporium sp* × 10^5 (متوسط سنتين).

أظهرت النتائج أيضاً انخفاض معنوي في أعداد المستعمرات العائدة للجنس *Fusarium* لمعاملتي التغطية عن الشاهد، حيث بلغ عددها 6.6، 1.3، 0.4 × 10^5 مستعمرة للمعاملات شاهد غطاء أسود وشفاف بالترتيب، وهذا مايقابل نسبة انخفاض في عدد المستعمرات عن الشاهد 94 % عند تغطية التربة بغطاء شفاف و80 % عند تغطيتها بغطاء أسود مخطط رقم (3). وهذا يتوافق مع نتائج (مسلم، 1992 ؛ حسن،1989) من حيث فاعلية التغطية البلاستيكية في قتل الممرضات النباتية الموجودة في التربة. يلاحظ أيضاً من معطيات المخطط السابق أن التعقيم الشمسي للتربة أدى إلى خفض أعداد المستعمرات الفطرية التابعة للجنس *Alternaria* من 5.5 × 10^5 مستعمرة في الشاهد إلى 2.1 في الغطاء الأسود و2 × 10^5 مستعمرة في الغطاء الشفاف وبشكل معنوي، وبلغت نسبة الانخفاض 64 % للغطاء الشفاف و62 % للغطاء الأسود، ولوحظ أن الفرق بين معاملتي التغطية كان غير معنويٍّ.

تبين أيضاً أن التغطية أدت إلى خفض عدد مستعمرات فطر *Verticillium* معنوياً وبنسبة 82 % للغطاء الشفاف، و48 % للغطاء الأسود مقارنة مع التربة غير المغطاة، وتفوق الغطاء الشفاف معنوياً على الغطاء الأسود وتتوافق المعطيات التي تم الحصول عليها مع نتائج (Davis and Sorensen, 1986 Pullman and DeVay,1981) من حيث إن تغطية التربة تؤدي لرفع درجة حرارتها إلى أكثر من 45 ْم نهاراً ولمدة ساعتين خلال 30 يوماً، كاف لقتل معظم وحدات تكاثر الفطر *Verticillium dahliae* .



مخطط رقم (3) عدد المستعمرات الفطرية العائدة للأجناس:

Fusarium sp, Alternar sp, Verticillium sp × 10^5 (متوسط سنتين).

ومن النتائج السابقة يمكن أن نستنتج بفعالية التعقيم الشمسي للتربة بتغطيتها بغطاء من البولي ايتلين الشفاف كتقنية آمنة بيئياً وقليلة التكاليف، فعالة وهامة في الحد من انتشار بعض فطور التربة الممرضة للنباتات مع أفضلية واضحة للأغطية الشفافة.

المراجع:

1. *إحصائيات مديريتي الزراعة في اللاذقية وطرطوس* لعام 2006– قسم الإحصاء.
2. *التعقيم الشمسي للتربة الزراعية في البيوت المحمية*. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا ICARDA)، برنامج شبه الجزيرة العربية لعام 2001.
3. حسن، محمد صادق. *استخدام الطاقة الشمسية في بسترة التربة الزراعية بالعراق*. مجلة وقاية النبات العربية،العدد7، 1989، 122 – 125.
4. كيريلينكو، ت. س. *أطلس أجناس فطور التربة*. دار نأووكا للنشر، كييف،1977، 128. (باللغة الروسية).
5. مسلم، زكريا عبدالله. *تأثير التعقيم الشمسي وتدخين التربة بغاز بروميد الميثايل على إنتاجية أصناف مختلفة من الشمام في غور الأردن*. رسالة ماجستير، 1992، 77.

6. ABU- GHARBIEH, W.I; SALEH, H and ABU- BLAN, H. *Use of black plastic for soil solarization and post* – plant mulching., In Soil Solarization. Eds, 1991, 229 – 242.
7. BELL, C.E.; ELMORE, C.L; DURAZO A. *Soil solarization for weed management in Global perspectives on agroecology and sustainable*. agricaltural systems, T. 2, 1988, 475-477.
8. CHAUBE, H.S.;PANDEY, B.K. *Solar heating of soil for control of plant*, Indian Farmers" Dig, T. 20. N. 1-2, 1987, 3-12.
9. DE VAY, J.E. *Historical review and principles of soil solarization*. InSoil Solarization Eds. 1991, 1 – 15.
10. DAVIS, J.R ; SORENSEN, L.H. *Influence of soil solarization at moderate temperatures on potato genotypes with differing resistance to dahliae Verticillium* . Phytopathology, T.76,N.10, 1986, 1021 - 1026.
11. ELAD, Y.; AYISH, N.; ZIV, O.; KATAN, J. *Control of grey mould Botrytis cinerea with- film-forming*. Plant Pathol, T. 39, N. 2,1990, 249 - 254.
12. ELMORE, C. L. ; *Solarization is an effective soil disinfestations technique for strawberry production*, HortScience, V.28,N.2, 1993, 104 – 106.
13. FREEMAN, S.; KATAN, J. *Weakening effect on propagules of Fusarium oxysporum f.sp. niveum by sublethal heating* Phytopathology, T.78 N12, 1988, 1656 – 1661.
14. GAMLIEL, A.; KATAN, J. *Influence of seed and root exudates on fluorescent pseudomonads and fungi in solarized*, Phytopathology, Vol.82. N. 3, 1992, 320 - 327
15. GREENBERGER, A.; YOGEV, A.;KATAN, J. *Induced suppressiveness in solarized soils*. Phytopathology, T. 77. N. 12, 1987, 1663 -1667.
16. HAMADA, M. M.; ABDALLAH, M. M.; TOKHY, H. S. *Solarization and organic fertilizers effects on soil temperature, microorganisms and weed emergence.Ann*. Agro. Sc; V. 47, 2, 2002, 575 – 585.
17. HARTZ, T.K.; DE VAY, J.E.; ELMORE, C.L. *Solarization is an effective soil disinfestation technique for strawberry production*. HortScience, V.28,N. 2, 1993, 104 - 106.
18. JAMES, E. and J.E. DE VAY. *Solarization: an Environment- Friendly Technology for pest Management*. Arab J.pl. prot T.13 N.1, 1995, 56 – 61.

19. KATAN, J. *Physical and cultural methods for the management of soil-borne pathogens*. Crop Protect., Vol.19,N. 8/10, 2000, 725 -731
18. Katan,J ; and J.E. DeVay. 1991. *Soil Solarization*. CRC Press. Boca Raton, FL. 267.
19 .ULLMAN,G.S. and DE VAY, J.E. *Soil solarization and thermal death: Alogarithmic relationship between time and temperature for four soilborne plant pathogen*s. phytopathology . 71, 1981, 959- 964.
20 .HLEVIN, E, MAHRER, Y, KATAN, J. *Effect of moisture on thermal inactivation of soilborne pathogens under structural solarization*, Phytopathology,V. 94, N. 2, 2004, 132-137.
21 SEO, R.; DUANGPAENG, A.; SUZUKI, H. *Effect of covering in layers of film mulch on soil temperature,* Techn. Bull. Fac.Agr.Kagawa Univ,V.52
2000, 19-26.
22 STAPLETON, J.J. and J.E. DE VAY. *soil Solarization: a non- chemical approach for management of plant pathogens and pests*, Crop Prot. N 5 1986, 190 – 198.
23 STAPLETON, J.J. *Soil solarization in various agricultural production*. Crop Protect; Vol.19, N. 8/10, 2000, 837- 841.