مقارنة طرق مختلفة لتعقيم التربة على بعض الممرضات (الكائنات الممرضة) لنباتات الخيار

فاضل حسن السامرائي[1]، علي حسين البهادلي[1] وفرقد عبد الرحيم الراوي[2]

1. قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد ـ أبو غريب، العراق
2. قسم وقاية النبات، هيئة الزراعة والبايولوجي، ص.ب 765، بغداد، العراق

السامرائي، فاضل حسن، علي حسين البهادلي وفرقد عبد الرحيم الراوي. 1988. مقارنة تأثير طرق مختلفة لتعقيم التربة على بعض الممرضات (الكائنات الممرضة) لنباتات الخيار. مجلة وقاية النبات العربية 6: 106 - 112.

الملخص

تمّ في هذه الدراسة تقويم طريقتين من طرق التعقيم الشامل للتربة وهما التعقيم لبخار الماء والتدخين بغاز بروميد الميثيل وطريقتين من طرق التعقيم الجزئي هما التعقيم بالطاقة الشمسية والمبيدات الانتقائية (ريدوميل، رايزوليكس وفايديت) مقارنة بتربة غير معقمة. نفذت التجارب على تربة حقل مزروع بالخبار وملوثة صناعياً بالكائنات الممرضة التالية: *Pythium aphanidermatum*، *Rhizoctonia solani* و *Meloidogyne* spp.

أظهرت النتائج بأن استخدام الطاقة الشمسية يُعد أفضل الطرق المستعملة في التعقيم لكونها سهلة التطبيق، اقتصادية التكاليف، غير ملوثة للبيئة وتؤمن للنباتات نمواً جيداً.

كلمات مفتاحية: تعقيم التربة، فطور، العراق.

المقدمة

أدت الخسائر الكبيرة التي تسببها الفطور الممرضة وغيرها من آفات التربة خلال مراحل نمو النبات المختلفة إلى تنويع أساليب مكافحة الكائنات الممرضة. ومهما تنوعت هذه الأساليب فهي إما أن تؤدي إلى إبادة عامة لأحياء التربة كما يحدث عند التدخين بغاز بروميد الميثيل (12، 18) والتعقيم بوساطة البخار (الاوتوكليف)، أو أنها تؤثر انتقائياً على مجموعة من أحياء التربة دون أخرى كما يحدث عند استخدام مبيدات متخصصة لمكافحة الفطور والنيماتودا (1، 8، 20، 26) أو استعمال الطاقة الشمسية لتعقيم التربة (3، 6، 7، 9، 21، 25).

أشارت عديد من الدراسات الحديثة إلى وجود عدد من الأحياء المجهرية في التربة ذات قدرة على مكافحة بعض الفطريات والديدان الممرضة للنباتات حيوياً. فقد استعمل الفطر *Trichoderma* لمكافحة مرض موت البادرات (3، 8، 10، 13، 15) كما أشارت دراسات حديثة إلى أهمية الجرثوم *Bacillus penetrans* (27) والفطر *Paecilomyces lilacinus* (16، 22) في المكافحة الحيوية لنيماتودا العقد الجذرية.

لقد أدى التوسع الكبير في الزراعة المحمية (المغطاة) وما يوفره من ظروف ملائمة إلى زيادة أضرار الآفات الزراعية إلى الحد الذي يتعذر عنده الاستمرار بمثل هذا النمط الزراعي دون اللجوء إلى سبل مكافحة فعّالة للأمراض النباتية. وتعتبر مشكلة إعادة تلوث التربة بالكائنات الممرضة واحدة من أكبر مشكلات الزراعة المحمية. وقد أكد كل من Cook و Baker (11) على أن الحاجة المستمرة لتدخين التربة بغاز بروميد الميثيل ترجع بدرجة أساسية إلى سرعة تلوث التربة المعقمة بممرضات الجذور ذات النمو السريع كالفطر *Pythium*.

تمّ إجراء هذه الدراسة لمقارنة كفاءة طرق مختلفة من تعقيم التربة بغية التعرف على أكثرها ملاءمة للزراعة المحمية.

مواد وطرق البحث

1 ـ الكائنات الحية الدقيقة. تم الحصول على الفطرين *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fit و *Trichoderma harzianum* Rifai من السيد هادي مهدي ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد. وعزلة الفطر *Paecilomyces lilacinus* ولقاح نيماتودا العقد الجذرية *Meloidogyne* spp. من الدكتور زهير عزيز ـ الهيئة العامة للبحوث الزراعية التطبيقية ـ أبو غريب. كما انتخبت عزلة للفطر *Rhizoctonia solani* Kuhn مجهزة من قبل السيد عناد المفرجي ـ مركز بحوث الطاقة الشمسية ـ مجلس البحث العلمي ـ بغداد.

2 ـ تكثير وإضافة اللقاحات إلى تربة الحقل

أ) الفطر *P. aphanidermatum*: بعد تحضين أطباق بتري حاوية على مستنبت مستخلص البطاطا (PDA) وملقحة بالفطر لمدة ثلاثة أيام على درجة الحرارة 25 م، قطعت محتويات الأطباق في 200 مل من الماء المقطر وخلطت جيداً ثم أضيفت إلى تربة الحقل قرب جذور نباتات الخيار وبمعدل ربع طبق للنبات الواحد.

ب) الفطر *R. harzianum*: جرى تحضير لقاح هذا الفطر

على مستنبت معقم يتألف من 50 غ من السماد العضوي مضافاً إليه 100 مل من الماء في دورق سعة 500 مل (3). حضنت الدوارق الملقحة بالفطر على درجة حرارة 25 م لمدة 10أيام ثم أضيفت قرب جذور النباتات.

جـ) نيماتودا العقد الجذرية *Meloidogyne* spp.: استعملت جذور نباتات الطماطم المصابة بنيماتودا العقد الجذرية والنامية في أصص متوسطة الحجم. قطعت الجذور المصابة بطول 1 سم ثم أضيفت قرب جذور نباتات الخيار (قبل 45 يوماً من إضافة الفطر *Pythium* sp.).

د) الفطر *P. lilacinus*: استعمل مستنبت غذائي معقم (50 غ من الرز مع 1 غ من فحمات الكالسيوم و 70 مل من الماء المقطر) في دورق سعة 500 مل (اتصال شخصي مع د. زهير عزيز). حضنت الدوارق الحاوية على المستنبت الغذائي الملقح بالفطر على درجة الحرارة 20 - 22 م لمدة 20 يوماً، ثم أضيفت محتويات الدوارق إلى تربة الحقل.

3 ـ تحضير أرض التجربة: بعد انتهاء الموسم الزراعي، رفعت الأجزاء الخضرية فقط حيث كانت الأعراض المرضية واضحة على النباتات ثم حرثت الأرض وتم تعديلها وتنعيمها وقسمت إلى 20 وحدة تجريبية. تم توزيع معاملات طرق التعقيم ومن ضمنها معاملة الشاهد على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية وبأربعة مكررات لكل معاملة.

4 ـ تقدير الكثافة العددية للفطور

أ) الفطور الممرضة: جمعت تربة ممثلة للحقل من جميع الوحدات التجريبية عند العمق 5 - 25 سم لتقدير الكثافة العددية بطريقة المصائد النباتية الحية (5). واستخدمت لهذه الغاية أحواض بلاستيكية بأبعاد 30 × 20 × 15 سم تحتوي على كمية مناسبة من التربة، زرع في كل حوض 25 بذرة لكل من بذور النباتات الصائدة (الرشاد *Lipidium sativum* L.، الخيار *Cucumis sativus* L.، السبانغ *Spinacia oleracea* L. والسلق *Beta vulgaris* L.) المعقمة سطحياً بمحلول الفاست 10% (6% هايبلوكلورات الصوديوم) لمدة دقيقتين وبواقع أربعة مكررات. ثم تمت متابعة النباتات لمدة اسبوع لتسجيل أعداد البادرات المصابة بهمود ما بعد الانبات (Post-emergence damping-off) كما قدرت النسبة المئوية للاصابة بمرض تعفن البذور أو موت البادرات قبل الانبات (Pre-emergence damping-off) بعد تعديل نسبة الانبات.

ب) الفطور الرمية: عند نهاية الموسم الزراعي، أخذت نماذج من التربة (25 غ) ووضعت في دورق وأكمل الحجم إلى 250 مل بالماء المقطر. وضعت الدوارق على جهاز رج (200 رجة/دقيقة) لمدة 30 دقيقة واستعمل التركيز 4 - 10 لحساب الكثافة العددية بعد زرع 1 مل من معلق التربة على المستنبتات الغذائية التالية: (Rose bengal + PDA و PDA + Lactic acid + Rose bengal و Lacticacid + PDA) وحضنت الأطباق لمدة خمسة أيام على درجة الحرارة 25 م.

5 ـ تقدير الكثافة العددية لنيماتودا العقد الجذرية في التربة: بعد جمع عينات ممثلة من تربة الحقل (250 غ)، وضعت كل عينة في وعاء بلاستيكي لمجانستها جيداً واستعمل جهاز «ساينهورست» لاستخلاص الديدان من التربة (24) واستعملت شريحة لتقدير أعداد الديدان (14).

6 ـ تنفيذ أنماط التعقيم

أ) التعقيم بالطاقة الشمسية: تم تنفيذ هذه الطريقة في الأسبوع الثاني من حزيران/ يونيو 1985 حيث استعملت رقائق البولي اثيلين الشفاف بسمك 0.038 ملم لتغطية تربة الحقل الرطبة لمدة 9 أسابيع (7). وبعد انتهاء فترة التغطية؛ تم جمع عينات من التربة عند العمق 5 - 25 سم لاستعمالها في التجارب.

ب) التعقيم البخاري: استخدم جهاز «الاتوكليف» لتعقيم التربة لمدة ساعة تحت ضغط 1 كغ/ سم^2 ودرجة الحرارة 121 م وكررت العملية في اليوم التالي.

جـ) التعقيم الجزئي بالمبيدات الانتقائية. استعملت المبيدات Ridomil 5G, Vydate, Rhizolex بواقع 4 و20 و12.2 غ/م^2، على التوالي، اعتماداً على توصيات الشركات المنتجة لهذه المبيدات. كما استخدمت تركيبة بنفس الكميات الموصى بها لغرض المعاملة المجتمعة للمبيدات الانتقائية.

د) التعقيم بغاز بروميد الميثيل: استعمل بروميد الميثيل Brom-O-Gas، (Great Lakes Chem. Corp. West Lafayette Indiana) بمقدار 0.454 كغ/م^3.

هـ) تربة الشاهد: استعملت لغرض المقارنة (Control) تربة غير معاملة نقلت إلى البيت الزجاجي من الوحدات التجريبية الخاصة بها.

7 ـ تنفيذ التجربة: تم تنفيذ التجربة لدراسة تأثير الطرق المختلفة للتعقيم على مرض سقوط البادرات ومرض العقد الجذرية في 24 - 9 - 1985. حيث تم زراعة 5 شتلات من الخيار صنف «بيتا الفا» لكل أصيص فخاري كبير الحجم (قطر 35 سم) وبخمسة مكررات لكل معاملة باتباع التصميم العشوائي الكامل (CRD). تمّ إرواء الأصص بعناية لتفادي التلوث وجرى متابعة التجربة ومراقبة الشتلات الساقطة يومياً وتم تعريف الفطور المسببة للسقوط بعد زراعتها في مزارع مائية. وجرى تعويض للشتلات الساقطة بشتلات سليمة، وعند وصول نباتات بعض المعاملات مرحلة التزهير تم قلع النباتات وتسجيل البيانات التالية:

أ) أطوال النباتات

ب) حساب الدليل المرضي للجذور (Disease index) حيث

اعتمدت 5 درجات لشدة الاصابة وهي: صفر = لا توجد إصابة، 1 = إصابة دون المتوسطة، 2 = إصابة متوسطة، 3 = إصابة فوق متوسط، 4 = إصابة شديدة. كما تم احتساب شدة الاصابة بنيماتودا العقد الجذرية اعتماداً على طريقة مستعملة سابقاً (29).

جـ) حساب حجم المجموع الجذري: استعمل مقياس مؤلف من خمس درجات وكما يلي: 1 = صغير، 2 = دون متوسط، 3 = متوسط، 4 = فوق متوسط و5 = كبير.

د) حساب الوزن الجاف للنباتات: تم تجفيف النباتات في فرن كهربائي لمدة 24 ساعة تحت درجة حرارة 80 م لحساب الوزن الجاف لكل من المجموع الجذري والجزء الخضري للنباتات.

النتائج والمناقشة

لقد تفوق تعقيم التربة بالبخار أو بغاز بروميد الميثيل على التعقيم بالطاقة الشمسية أو تعقيمها جزئياً بالمبيدات الانتقائية (المتخصصة). واستدل على ذلك من انخفاض النسبة المئوية لتعفن بذور نباتات المصائد قبل إنباتها إلى 3 و4.25% في معاملتي البخار وغاز بروميد الميثيل، على التوالي، مقارنة بنسبة تعفنها (25.25%) في معاملة الشاهد (المقارنة) جدول 1. كما أدى تعقيم التربة بالبخار أو بغاز بروميد الميثيل إلى خفض النسبة المئوية لسقوط البادرات إلى الصفر في الوقت الذي كانت فيه هذه النسبة تساوي 30.2% في معاملة المقارنة كما هي مبينة في الجدول 1.

وعند زراعة شتلات الخيار في الترب المعقمة بالطرق المختلفة اتضح بأن التعقيم الكلي سواء بالبخار أو بغاز بروميد الميثيل قد تفوق معنوياً على معاملة المقارنة في خفض نسبة موت الشتلات وفي زيادة ارتفاعها ووزنها الجاف. وعلى الرغم من تشابه فاعلية كل من البخار وبروميد الميثيل في إنقاص نسبة موت الشتلات إلا أنهما اختلفا معنوياً في التأثير على النمو الخضري، حيث كان معدل ارتفاع النباتات 61.2 سم ومعدل وزنها الجاف 0.88 غ في معاملة البخار مقابل 35.5 سم و 0.65 غ لمعاملة بروميد الميثيل (جدول 2). وقد انخفض الدليل المرضي في هاتين المعاملتين انخفاضاً معنوياً واختفت الأصابة كلياً بنيماتودا العقد الجذرية؛ ومع ذلك فقد تفوق تعقيم التربة بالبخار على نمط التدخين بغاز بروميد الميثيل في حجم المجموع الجذري كما هو مبين في الجدول 3.

إن بروميد الميثيل مبيد غير متخصص في فعاليته لقتل الأحياء المختلفة وكذلك الحال بالنسبة للبخار، وإن استخدام هاتين الطريقتين في التعقيم قد تسبب في قتل جميع أحياء التربة الممرضة وغير الممرضة على حد سواء، في حين استمرت كثافة هذه الأحياء عالية في تربة الشاهد كما هو موضح في الجدول 4. وتوضح هذه النتائج بصورة جلية الفعالية العالية للبخار ولغاز بروميد الميثيل في تعقيم الترب الزراعية وهذا يتفق مع ما حفلت به العديد من المراجع العلمية (19).

إن تفوق نمو النباتات في الترب المعقمة يعود أساساً إلى نمو الجذور في بيئة خالية من الأحياء الممرضة والتي تعمل عادة على اختزال حجم وكفاءة الجذور في استخلاص الماء والعناصر الغذائية. وإذا ما قورن نمو النباتات في الترب المعقمة بالبخار بتلك المعقمة بغاز بروميد الميثيل نلاحظ دائماً تفوق النمو في معاملة البخار مما عليه في معاملة بروميد الميثيل ويمكن أن يعزى ذلك إلى متبقيات بروميد الميثيل ذات التأثير السام على النبات كما هو مشار إلى ذلك سابقاً (17).

على الرغم من تفوق استخدام البخار وبروميد الميثيل في التعقيم إلا أن التطبيق الحقلي لهذين النمطين لا يخلو من مشاكل عديدة، وقد يتعذر اعتمادهما في ظروف الزراعة المحمية في العراق، كما أن نتائج عملية التطبيق الحقلي قد لا تكون مماثلة لما أظهرته نتائج هذه الدراسة.

أما في حالة التعقيم الجزئي للتربة عند استعمال مجموعة من المبيدات الانتقائية أو الطاقة الشمسية فنلاحظ فروقات معنوية بينهما وبين معاملة المقارنة في حالات سقوط البادرات أو موت الشتلات ونموها الخضري أو الاصابة بديدان العقد الجذرية وكذلك في التأثير على أحياء التربة المترممة والممرضة كما توضح ذلك الجداول 1، 2، 3، 4، 5. وعلى الرغم من كون هذين النمطين أقل كفاءة من استخدام البخار أو غاز بروميد الميثيل إلا أنه يمكن اعتبارهما بدائل جيدة للتعقيم الجزئي للتربة وخاصة نمط الطاقة الشمسية. أن تفوق نمو النباتات المزروعة في الترب المعاملة بطاقة الشمس يتفق مع ما أشار إليه نخبة من الباحثين في أقطار العالم المختلفة (2، 6، 9، 12، 25). ويمكن أن يعزى التفوق في نمو النباتات المزروعة في الترب المعاملة بالطاقة الشمسية إلى تأثير الطاقة الشمسية على الأحياء الممرضة (2، 6، 12) وإلى زيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية التي تستفيد منها النباتات النامية (7) أو إلى تكون مواد طيارة ذات تأثير سمي على يرقات ديدان العقد الجذرية والتي يمكن أن يستمر تكونها حتى بعد إزالة غطاء البولي ايثيلين (25).

إن استخدام المبيدات الانتقائية يحتاج إلى خبرة لتحديد أنواع الفطور الموجودة في التربة المراد تعقيمها واعتمادها في عملية خلط المبيدات المختلفة، وغالباً ما يساء استخدام هذه المبيدات وخاصة عند عدم التأكد من أنواع الفطور في الترب الموبوءة. توضح نتائج هذه الدراسة بأن استخدام المبيدات الانتقائية بصورة منفردة لم يكن فعالاً وذلك لكون التربة تحت الدراسة موبوءة بآفات زراعية مختلفة. فقد كان المبيد رايزوليكس فعالاً ضد الفطر *R. solani* (الشركة المنتجة) في حين كان المبيد ريدوميل مؤثراً وبشكل فعال ضد مجموعة الفطريات البيضية التي ينتمي إليها الفطر *Pythium* (1، 23،

جدول 1. تأثير الطرق المختلفة لتعقيم التربة على مرض سقوط بادرات نباتات المصائد[أ].

Table 1. Effect of soil disinfestation methods on the incidence of damping-off disease of trap plant seedlings[a].

المعاملات Treatments	النسبة المئوية لسقوط البادرات % of damping – off disease	
	قبل الانبات Pre-emergence	بعد الانبات Post-emergence
الشاهد Control	[b]25.25ب	30.20
البخار (Autoclaving) Steam	3.00	0
بروميد الميثيل Methyl bromide	4.25	0
البسترة الشمسية Solar pasteurization	10.25	5.00
مبيد الرايزوليكس Rhizolex	22.30	15.00
مبيد الريدوميل Ridomil	17.50	10.00
مبيد الفايديت Vydate	24.50	25.00
المبيدات الثلاثة (مجتمعة) The 3 pesticides	9.25	7.00
أ.ف.م. L.S.D. (0.05)	3.75	8.40

أ) نباتات المصائد = الرشاد، الخيار، السبانغ والسلق.

ب) تمثل كل قيمة معدل 4 مكررات (25 بذرة/مكرر) لمجمل نباتات المصائد.

a) Trap plants = *Lipidium sativum, Cucumis sativus* L., *Spinacia oleracea* L. and *Beta vulgaris* L.

b) Each number is the mean of 4 replicates (25 seeds / replicate), mean of the test trap plants.

30). أما مبيد الفايديت فإنه مبيد جهازي للديدان والحشرات وليس له تأثير واضح على الكائنات الأخرى في التربة (28).

إن ما يشجع استخدام الطريقة الجزئية في تعقيم التربة سواء باستخدام الطاقة الشمسية أو المبيدات الانتقائية هو عدم تضرر أحياء التربة المفيدة المهمة في تحسين خواص التربة الزراعية؛ والتي قد تلعب دوراً هاماً في المكافحة الحيوية. كما أن استخدام مثل هذه الأنماط قد يترك فرصة كبيرة لبقاء بعض

جدول 2. تأثير الطرق المختلفة لتعقيم التربة على نمو بادرات الخيار والاصابة بمرض موت البادرات.

Table 2. Effect of soil disinfestation methods on the growth of cucumber seedlings and the incidence of damping-off disease.

المعاملات Treatments	ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm)	الوزن الجاف (غ) Dry weight (g)	% للبادرات الساقطة %damping-off	
الشاهد Control	21.30	[a]0.28[f]	(28.6)ب	[b]1.43
البخار (Autoclaving) Steam	61.50	0.88	(0)	0
بروميد الميثيل Methyl bromide	35.50	0.65	(0)	0
البسترة الشمسية Solar pasteurization	36.40	0.84	(6.5)	0.31
مبيد الرايزوليكس Rhizolex	31.40	0.43	(6.5)	0.31
مبيد الريدوميل Ridomil	31.40	0.51	(6.5)	0.31
مبيد الفايديت Vydate	27.04	0.31	(16.4)	0.82
المبيدات الثلاثة (مجتمعة) The 3 pesticides	44.30	0.60	(2.8)	0.14
أ.ف.م L.S.D. (0.05)	11.5	0.31		0.31

أ) أرقام الجدول تمثل معدل 5 مكررات.

ب) الأرقام بين قوسين تمثل النسبة المئوية لعدد البادرات الساقطة.

a) Numbers in the table are the mean of 5 replicates.

b) Numbers between parenthesis represent % of damping-off seedlings.

الكائنات التي تساعد على تجهيز النباتات بالعناصر الغذائية المهمة كجراثيم العقد الجذرية المثبتة للآزوت (4) أو الفطور ذات القابلية على التعايش مع جذور النبات مثل فطور المايكورايزا (21).

عند القاء نظرة شاملة على نتائج هذه الدراسة نجد أن استخدام الطاقة الشمسية هو أفضل الأنماط المستخدمة وذلك لكونه فعالاً ذو كلفة اقتصادية قليلة ويؤمن نمواً جيداً للنباتات وغير ملوث للبيئة.

جدول 3. تأثير الطرق المختلفة لتعقيم التربة على حجم المجموع الجذري والدليل المرضي لتعفن وتعقد جذور نبات الخيار.

Table 2. Effect of soil disinfestation methods on root size and index of root-rot and root-knot diseases.

المعاملات Treatments	حجم المجموع الجذري[أ] Size of root system[a]	الدليل المرضي Disease index	
		تعفن الجذور[ب] Root-rots[b]	تعقد الجذور[ج] Root-knots[c]
الشاهد Control	1.40	2.92	1.70
البخار (Autoclaving) Steam	4.60	0	0
بروميد الميثيل Methyl bromide	3.40	0	0
البسترة الشمسية Solar pasteurization	4.15	1.82	1.84
مبيد الرايزوليكس Rhizolex	2.70	2.12	2.85
مبيد الريدوميل Ridomil	2.50	2.36	3.80
مبيد الفايديت Vydate	1.75	2.76	0
المبيدات الثلاثة (مجتمعة) The 3 pesticides	4.20	1.24	1.50
أ . ف . م 0.25 L.S.D.(0.05)		0.90	1.05

أ) مقدر حسب المقياس (1 – 5)، 1 = أصغر حجم للمجموع الجذري، 5 = أكبر حجم للمجموع الجذري.

a) according to scale (1 – 5), 1 = smallest and 5 = largest root system.

ب) مقدر حسب المقياس (0 – 5)، صفر = جذر سليم، 5 = جذر شديد الاصابة.

b) according to scale (0 – 5), 0 = healthy, 5 = severe infection.

ج) مقدر حسب المقياس (0 – 6)، صفر = جذر عديم العقد، 6 = جذر عليه أكثر من 100 عقدة.

c) according to scale (0 – 6), 0 = galls, 6 = more than 100 galls on the root system.

جدول 4. تأثير الطرق المختلفة لتعقيم التربة على الكثافة العددية لبعض الفطور في التربة المستعملة.

Table 4. Effect of soil disinfestation methods on the population densities of certain soil fungi in the tested soil.

المعاملات Treatments	*Aspergillus*	*Trichoderma*	*Penicillium*	*Fusarium*	*Cladosporium*	*Alternaria*
الشاهد Control	110[أ a]	40	80	40	30	40
البخار (Autoclaving) Steam	0	0	0	0	0	0
بروميد الميثيل Methyl bromide	0	0	0	0	0	0
البسترة الشمسية Solar pasteurization	30	30	20	0	0	0
مبيد الرايزوليكس Rhizolex	50	40	10	20	10	20
مبيد الريدوميل Ridomil	55	40	10	30	20	20
مبيد الفايديت Vydate	90	45	70	40	30	40
المبيدات الثلاثة (مجتمعة) The 3 pesticides	20	35	50	0	0	0

أ) الرقم X 10^3 = عدد المستعمرات الفطرية/ 25 غ من التربة.

a) The number X 10^3 = No. of colonies / 25 g of soil.

جدول 5. تأثير الطرق المختلفة لتعقيم التربة على النسبة المئوية لسقوط بادرات الخيار.

Table 5. Effect of soil disinfestation on the incidence of cucumber seedlings damping-off.

المعاملات Treatments	النسبة المئوية للنباتات المصابة بالفطر % of infected plants with the fungi	
	R. solani	*P. aphanidermatum*
الشاهد Control	12	20
البخار (Autoclaving) Steam	0	0
بروميد الميثيل Methyl bromide	0	0
الطاقة الشمسية Solar pasteurization	0	8
مبيد الرايزوليكس Rhizolex	3	16
مبيد الريدوميل Ridomil	8	4
مبيد الفايديت Vydate	11	17
المبيدات الثلاثة (مجتمعة) The 3 pesticides	0	3

Abstract

Al-Samarria, F.H., A.H. El-Bahadli and F.A. Al-Rawi. 1988. Comparison between effects of soil disinfestation methods on some pathogens of cucumber. Arab. J. Pl. Prot.6: 106 - 112.

Two general soil disinfestation methods (autoclaving and methyl bromide fumigation); two partial disinfestation methods, (soil solarization and selective pesticides (Ridomil, Rhizolox and Vydate)) and nontreated control were evaluated. Disinfestations were performed in a cucumber field artificially infested with *Meloidogyne* spp., *Rhizoctonia solani* and *Pythium aphanidermatum*. Soil solarization was found to offer the best potential among the methods used, since it is effective, easy to apply, pollution free and economically feasible.

Key words: soil desinfestation, fungi, Iraq.

References

9. Al-Raddad, A.M.M. 1979. Soil disinfestation by traping. (M. Sc. Thesis), Faculty of Agriculture. University of Jordan.
10. Chao, W.L., E.B. Nelson, G.E. Harman and H.C. Hoch. 1986. Colonization of the rhizosphere by biological control agents applied to seed. Phytopathology 76: 60 - 65.
11. Cook, R.J. and K.F. Baker. 1983. The nature and practice of biological control of plant pathogens. The Amer. Phytopathol. Soc. 539 pp.
12. Elad, Y., J. Katan and I. Chet. 1980. Physical, biological and chemical control integrated for soilborne diseases in potato. Phytopathology 70: 418 - 422.
13. Elad, Y., I. Chet, P. Boyle and Y. Henis. 1983. Parasitism of *Trichoderma* spp. on *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii* - Scanning electron microscopy and fluorescence microscopy. Phytopathology 73: 85 - 88.
14. Goody, T.B. 1963. **Laboratory methods for working with plant and soil nematodes.** Ministry of Agriculture Fisheries and Food, London, Tech. Bull. 2: p.72.
15. Hader, Y., G.E. Harman and A.G. Taylor. 1984. Evaluation of *Trichoderma koningii* and *T. harzianum* for New York soil for biological control of seed rot caused by *Pythium spp.* Phytopathology 74: 106 - 110.
16. Jatala, P., R. Kaltenbach and M. Bocangel. 1979. Biological control of *Meloidogyne incognita acrita* and *Globodera pallida* on Potato. J. Nematol. 11: 303.
17. Kempton, R.J. and G.A. Maw. 1974. Soil fumigation with methyl bromide: The phytotoxicity of inorganic bromide to carnation plants. Ann. Appl. Biol. 76: 217 - - 229.
18. Martin, J.P., G.K. Helmkamp and J.O. Ervin. 1956. Effect of bromide from soil fumigant and from $CaBr_2$ on growth and chemical composition of citrus plants. Proc. Soil. Sci. Soc. Am. 20: 209 - 212.
19. Mulder, D. 1979. **Soil disinfestation.** Elsevier Scientific Publ. Co. G. 368 pp.
20. Potter, J.W. and C.I. Marks. 1971. Effect of Dupont 1415 on rate of development of *Heterodera schachtii* on cabbage. J. Nematol. 3:315.
21. Pullman, C.S., J.E. Devay, R.H. Garber, and A.R. Weinhold. 1981. Soil solarization: Effect on *Verticillium* wilt of cotton and soilborne population of *Verticillium dahliae, Pythium* spp; *Rhizoctonia solani,* and *Thiela-*

المراجع

1. البهادلي، علي حسين، عبد الستار البلداوي، جواد كاظم الجنابي وهزاع محسن. 1981. المقاومة الكيمياوية لمرض تعفن جذور وساق الفلفل في العراق. مجلة الخليج العربي 3:59 - 72.
2. الحسن، خليل كاظم، حازم عبد العزيز، محمد طلعت عبد السيد ولمياء محمد اسماعيل. 1984. تعقيم ترب البيوت البلاستيكية باستخدام الطاقة الشمسية وبعض المواد الكيماوية وتأثيرها على فطريات التربة. الندوة الأولى للزراعة المحمية في القطر العراقي. بغداد.
3. الخفاجي، هادي مهدي. 1985. دراسة بايولوجية ووقائية للفطر *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fit المسبب لمرض سقوط بادرات الخيار في البيوت الزجاجية والبلاستيكية. (رسالة ماجستير)، جامعة بغداد.
4. الكبيسي، حافظ عواد. 1985. بعض العوامل المؤثرة على تطور وانتشار مرض البياض الزغبي على العصفر. (رسالة ماجستير)، جامعة بغداد.
5. المفرجي، عناد ظاهر وعلي حسين البهادلي. 1986. تأثير مبيد Basamid وبسترة التربة بالطاقة الشمسية على بكتيريا العقد الجذرية *Rhizobium leguminosarum*. الندوة العلمية الأولى لاستخدامات الطاقة الشمسية للأغراض الزراعية. بغداد.
6. ديوان، مجيد متعب. 1977. تشخيص وتأثير العمليات الزراعية على مقاومة بعض مسببات أمراض موت البادرات وتعفن جذور البنجر السكري. (رسالة ماجستير)، جامعة بغداد.
7. حسن، محمد صادق. 1982. استعمال الطاقة الشمسية في تعقيم البيوت البلاستيكية. (رسالة ماجستير)، جامعة بغداد.
8. علوان، علي حسين. 1981. تأثير التجمع الحراري تحت الأغطية البلاستيكية في مقاومة المسببات المرضية والادغال في الترب الزراعية. (رسالة ماجستير)، جامعة بغداد.

viopsis basicola. Phytopathology 71: 954 - 959.

22. Rodriquez-Kabana, R., G. Morgan-Jones, G. Goody, and B.O. Gintis. 1984. Effectiveness of species of *Gliocladium, Paecilomyces* and *Verticillium* for control of *Meloidogyne arenaria* in field soil. Nematropica 14: 155 - 170.
23. Sanders, P.L., L.L. Burpee, Jr. and J.M. Duich. 1978. Control of *Pythium* blight of turf grass with CCA-48988. Pl. Dis. Rept. 62: 662 - 667.
24. Seinhorst, J.W. 1956. The quantitative extraction of nematodes from soil. Nematologica 1: 249 - 267.
25. Stapleton, J.J., and J.D. Devay. 1983. Response of phytoparasitic and free-living nematodes to soil solarization and 1, 3 - dichloropropene in California. Phytopathology 73: 1429 - 1436.
26. Stephan, Z.A., and D.L. Trudgill. 1983. Effect of time of application on the action of foliar sprays of Oxamyl on *Meloidogyne hapla* in tomato. J. Nematol. 15: 96 - - 101.
27. Stirling G.R. 1984. Biological control of *Meloidogyne javanica* with *Bacillus penetrans*. Phytopathology 74: 55 - 60.
28. Taylor, C.E., and T.J.W. Alphey. 1973. Aspects of the nematicidal potential of Supont 1410 in the control of *Longidorus* and *Xiphinema* virus vector nematodes. Ann. Appl. Biol. 75: 464 - 467.
29. Taylor, A.L., and J.N. Sasser. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematode *(Meloidogyne* spp.) North Carolina State University Graphic, U.S.A.
30. Vigodsky-Haas, H., E. Farkash, and M. Sharoni. 1980. *Pythium* disease in gypsophila and trials on its control. Rev. Pl. Pathol. 59: 4644.