مجلة اتحاد الجامعات العربية
للعلـــــوم الزراعيـــــة
جامعة عين شمس ، القاهـــرة
مجلد(١٧)، عدد (١)، ٣-١٥، ٢٠٠٩

فاعلية تشميس التربة والدازوميت ٩٨% في مكافحة مرض نيماتودا تعقد جذور الخيار في ظروف الزراعة المفتوحة بدير الزور، سورية

[١]

حسين الدخيل[١] - أسود المحيمد[١] - أمير النجم[١]

١- قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة الفرات - دير الزور - سوريا

الكلمات المفتاحية: تشميس التربة, دازوميت ٩٨%, الخيار ، نيماتودا تعقد الجذور

الموجـز

نفذت الدراسة خـلال الموسـمين ٢٠٠٦/٢٠٠٧, بهدف تقييم الفاعلية الآنية والمديدة لعمليـة تـشميس التربة والمبيد دازوميت ٩٨% في مكافحة نيمـاتودا تعقد الجذور في الخيار، ارتفعـت درجـة الحـرارة بصورة معنوية أثناء تغطيتها بالبلاستيك الشفاف خلال شهر تموز وبفارق (٢٠,٩، ١٣,٣، ١٢,٢، ٩)C^0 فـي أعماق التربة (٥، ١٠، ١٥، ٢٠) سم علـى التـوالي بالمقارنة مع التربة غير المشمسة, وأظهرت النتـائج عدم معنوية الفروق بين معاملات دمج التشميس مـع المبيد دازوميت ٩٨% بمعدلات استخدامه المختلفـة ومعاملة التشميس لوحدها في قدرتها علـى خفـض أعداد أفراد النيمـاتودا بعـد شـهر مـن التـشميس والمعالجة بالدازوميت ٩٨% وبفاعلية تراوحت بـين ٩٤-١٠٠%في أعمـاق التربـة (٠-٣٠) سـم فـي الموسمين , كما تفوقت هده المعاملات معنوياً في منع النيماتودا من إعادة تجمعاتها الممرضـة فـي نهايـة الموسم الثاني، بمعدلات نمو تراوحت بين ٢-٥,٨% بالمقارنة مع ٤٥- ٤٨,٩% في نهاية الموسـم الأول وانخفضت فيها نسبة الإصـابة بمعـدل (٩٦-٩٨)%, وشدة الإصابة بمعدل (٧٣-٨٧)% في نهاية الموسـم الثاني بالمقارنة مع١٠٠% فـي الـشاهد, وارتفعـت الجدوى الاقتصادية لمعاملة التشميس لوحدها بمعـدل بلغ ٤٠٥% بالمقارنة مع (٥-١٨-٨٣)% في معاملات الدمج الثلاثة على التوالي.

(سلم البحث فى ٢٦ مايو ٢٠٠٨)
(ووفق على البحث فى ٢٠ يوليو ٢٠٠٨)

أولاً : المقدمة

يعـد مـــرض نيماتـــودا تعقـــد الجـذور Root knot nematode المتسبب عن بعـض أنـواع جنس الثعبـاني *Meloidogyne.spp.* مـن أخطـر أمراض الخيار المنقولة عن طريق التربة في ظروف الزراعة المفتوحة للمحصول في محافظة دير الزور، بحيث أصبح إلى جانب مرض الذبول الفيوزرايـومي أحد العوامل المحددة لزراعة المحصول في الكثير من المناطق المعروفة تقليدياً بانتاجها المتميز من الخيـار كماً ونوعاً كالبوليل وموحسن والعـشارة والميـادين والجفرة إلخ (**حمدان، ٢٠٠٢**)، وكما هو معـروف فإن الأمراض المنقولة في التربة للمحاصيل المأكولة طازجاً والقصيرة الموسم تعتمد على معالجة التربـة الموبوءة قبل الزراعة (**Ioannou, 2000**) وبـالرغم من نجاح الكثير من مبيدات ومعقمات التربة الكيميائية في التخلص أو الحـد مـن خطـورة الممرضـات المستوطنة في التربـة الزراعيـة إلا أن اسـتخدامها ينطوي على مخاطـر صحيـة وبيئيـة كبيـرة (**Noling and Backer 1994**) بالإضافة إلى كـون

التدخين الكيميائي HCN غير انتقائي ويخفض تجمعات الكائنات المفيدة والأعداء الحيوية في التربة مما يسمح بسرعة عودة تجمعات الكائنات الممرضة المقصودة بالمكافحة وبشكل أكثر أضراراً إلى التربة المعالجة (Devay and Katan, 1991) ، مما يستدعي التدخل السريع لإيجاد حلول مناسبة وبديلة وفي سورية كغيرها من بلدان البحر الأبيض المتوسط يبدو البديل الأكثر ملائمة هو استعمال التعقيم الشمسي لوحده أو باشتراكه مع الطرق الأخرى ضمن برامج المكافحة المتكاملة للآفات I.P.M، وتشميس التربة Soil Solarization هي عملية إشباع حراري للأتربة الرطبة وذلك بتغطيتها بالبلاستيك الشفاف الذي يسمح بنفاذ أشعة الشمس في المناخات الاستوائية والدافئة خلال أشهر الصيف الحارة مما يؤدي إلى رفع درجة حرارة التربة بانتظام وبشكل يكفي لإيقاف نمو الآفات والأمراض المنقولة بالتربة أو التخلص منها نهائيا (Devay and Katan, 1991) كما تسبب عملية تسخين التربة تغيرات معقدة في الخواص الحيوية للتربة مما يؤدي إلى تحسين عملية نمو وتطور النبات وتزيد من إنتاجيته في المناطق ذات المناخ المناسب (Stapleton *et al* 1987) و (Stapleton 1997) وتختلف درجة التشميس التي تصل إليها التربة باختلاف المناخات التي تطبق فيها عملية التشميس، فقد وصلت درجة حرارة التربة في فلسطين المحتلة على العمق ما بين (٥ و ٢٠ سم) إلى (٤٥-٥٠م^0) و(٣٩-٤٥ م^0) على التوالي وفي كاليفورنيا على عمق ٥ سم إلى ٦٠ م^0 (Katan , 1981) وفي فلوريدا إلى ٤٩,٥، ٤١,٥، ٤٦م^0 على الأعماق ٢٠،١٥،٥ سم على التوالي (Chellemi, 1994)، وفي سورية ازدادت درجة حرارة التربة المغطاة بالبولي اثيلين الشفاف خلال شهري تموز وآب بمقدار ٨,٣م° بالمقارنة مع الشاهد على عمق ١٠ سم (الشعيبي ، ٢٠٠٠) ووفقاً لدراسات (Devay and Katan, 1991) فإن معظم الكائنات الحية الدقيقة بما فيها المسببات الممرضة للنباتات يتوقف نموها بدءاً من درجة الحرارة ٣٧م° وتتعلق حساسية معظم ممرضات التربة وآفاتها لدرجة حرارة أكثر من ٣٧م° بالمحتوى المائي للأعضاء الخلوية التي تفقد مقدرتها الوظيفية في درجات الحرارة العالية بالإضافة إلى عدم ثبات التفاعلات الحيوية في النظام الإنزيمي وخصوصاً أنزيمات التنفس (Devay and Katan, 1991) ، وتورد الكثير من الدراسات التي أجريت في أغلب دول العالم نتائج إيجابية للغاية تؤكد نجاح طريقة تشميس التربة لوحدها أو باشتراكها مع بعض الطرق الأخرى في مكافحة مختلف أنواع الممرضات النباتية المنقولة عن طريق التربة بما فيها جنس الثعباني (*Meloidgyne*) المسبب لمرض تعقد الجذور في عدد كبير من الانواع النباتية، فقد وجد (Abdel rahim and Satour, 1988) أن عامل التكاثر (Rf) للنيماتودا انخفض بعد تشميس تربة الفاصولياء لمدة ٦ أسابيع من ٤,٤٤ الى ٠,٠٢٧ وعلى البصل والفريز والبندورة من ٠,٦ ,١,٠٧ , ١,٥ الى ٠,٣٧ و ٠,٠ و ٠,٠ على التوالي.

كما انخفضت تجمعات النيماتودا *Meloidgyne incognita* في البندورة عند تشميس التربة لمدة ٣ - ٧ أسابيع في ولاية كاليفورنيا, بدرجات متفاوتة تبعاً لطول فترة التشميس وزادت الأسمدة الازوتية العضوية والمعدنية والمبيدات النيماتودية من كفاءة عملية التشميس في تخفيض تجمعات النيماتودا بصورة أكبر كما وصلت كفاءة التشميس تحت الغطاء البلاستيكي لمدة ٤٥- ٦٠ يوماً نحو ٧٠% في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* على بعض الخضروات في الساحل السوري (**البلخي والفرواتي ٢٠٠٧**) فيما لم تتجاوز فاعلية بعض عناصر المكافحة الأخرى أكثر من ٦٠% وفي ليبيا يذكر (**سليمان وآخرون، ٢٠٠٧**) أن عملية تشميس التربة باستخدام البلاستيك الشفاف لمدة ٤٥ يوم خفض الكثافة العددية لنوعي نيماتودا تعقد الجذور في البندورة *Meloidogyne incognita* و *M. javanica* بنسبة ٨٠%، وأثرت في تقليل عدد الآفات والبيض في صنف البندورة Rigogrande بنسبة ٧٢% تقريباً وزاد الإنتاج ٨٣% كما كان لتطبيقات استخدام التغطية بالبلاستيك الشفاف والأسود في المنطقة الغربية من ليبيا تأثير فعال في مكافحة النيماتودا الممرضة للنبات وخاصة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp* وإلى إحداث تغيرات مهمة في بيئة النباتات وتحسن نموها وزيادة مجموعها الزهري

وبالتالي زيادة الإنتاج لمحاصيل الخيار والبندورة والباذنجان والبطيخ الأصفر والفليفلة بدرجة معنوية مقارنة مع تعقيم التربة بغاز بروميد الميثيل (**دعباج ٢٠٠٣**)، كما انخفضت أعداد نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp* في البندورة والباذنجان بمعدل ٦٦,٨-٨٨% و ٨١,٦-١٠٠% عند استعمال الغطاء الشفاف والغطاء الأسود على الترتيب مقارنة بغير المعامل كما انخفضت معدلات الفقد في النباتات المعاملة وازداد نموها بشكل معنوي مقارنة بالشاهد علماً أن التغطية بالبلاستيك الشفاف أو الأسود أدى إلى ارتفاع درجة حرارة التربة على عمق ٥-١٠ سم بمعدل ٢٠ درجة مئوية مقارنة بالشاهد غير المشمس (**الزروق و تونس ٢٠٠٧**). وفي كاليفورنيا أدى تشميس تربة الأصص بالبلاستيك الأسود أو الفضي لمدة تراوحت من ٧-١٤ يوم في القضاء النيماتودا بنسبة ٩٩,٧-١٠٠% وهو ما يكافئ تأثير بروميد الميثيل او يتفوق عليه وتظهر بعض الدراسات في المناطق ذات الصيف المعتدل أن لعملية التشميس تأثير محدوداً وأقل ثباتاً في مكافحة النيماتودا المتطفلة على النبات بالمقارنة مع الكائنات الأخرى كالفطور الممرضة والأعشاب الضارة (**Katan, 1981**) ويعزو الباحثان (**Patel and Makwana, 1991**) انخفاض كفاءة التشميس في مكافحة النيماتودا الطفيلية إلى الأعماق الكبيرة التي تستوطنها تلك النيماتودا وبالإضافة إلى إمكانية هذه الكائنات على الهجرة إلى طبقات التربة الأعلى بعد معاملات التشميس مما يسرع في إعادة استعمار النيماتودا الممرضة للتربة مقارنة مع الفطور الممرضة والأعشاب الضارة، ورغم ذلك فإن تشميس التربة أدى إلى تأثيرات مهمة في مكافحة أنواع عديدة من النيماتودا المتطفلة على النبات وخاصة الرز والقمح في جنوب أسيا منها: *A.tritici ,H. oryzae , A.millefolii* . كما تظهر الكثير من الدراسات تأثير تشميس التربة في مكافحة النيماتودا عندما تدمج مع جرعات منخفضة من المبيدات النيماتودية مثل المبيد (١-٣ دايكلوروبروبين) (**Barbercheck and Vonbroembsen, 1986**) والمبيد ميثيل بروميد (**Cartia *et al* 1989**) كما أدى دمج عملية التشميس مع كميات قليلة من المبيدات النيماتودية إلى تحقيق الهدف المطلوب في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *M.incognita* فقد حصل الباحثان (**Gamliel and Stapleton, 1993**) على مكافحة جزئية لنيماتودا تعقد الجذور على الخس عند استخدام عملية التشميس لوحدها، إلا أن عملية دمجها مع بقايا الدجاج وفوسفات الأمونيوم في التربة قبل التشميس أدى إلى الحصول على مكافحة كاملة للمرض، كما أدى دمج عملية تشميس التربة مع البكتريا الجذرية المعروفة بالاسم التجاري (PGPR) والمعروفة برفع معدل نمو النباتات إلى نتائج مماثلة عند تعقيم التربة بواسطة بروميد الميثيل في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور في البندورة والفليفلة في ولاية فلوريدا الأمريكية فيما كانت عملية التشميس لوحدها محدودة في مكافحة المرض (**Kokalis-burelle *et al* 2002**) كما أظهرت دراسات أجراها الباحث (**Lamberti *et al* 2000**) أن عملية التشميس لم تؤثر في غلة الخس إلا أنها زادت غلة البطيخ الأصفر والمحاصيل اللاحقة بشكل ملحوظ كما سجل انخفاضاً معنوياً في نسبة إصابة المحصولين بنيماتودا تعقد الجذور.

ثانياً: هدف البحث

١- إجراء دراسة مقارنة بين فعالية تشميس التربة لوحدها والمبيد الكيميائي دازوميت ٩٨% بمعدل استخدامه القياسي من ناحية وبين عملية التشميس من خلال دمجها مع المبيد دازوميت ٩٨% بمعدلات استخدام منخفضة من ناحية أخرى للوصول إلى الجرعة القاتلة بحدودها الدنيا لأفراد نيماتودا تعقد الجذور على محصول الخيار في ظروف محافظة دير الزور.

٢- دراسة تأثير عملية التشميس والمبيد الكيميائي دازوميت على نمو وتطور وإنتاج محصول الخيار.

٣- دراسة الجدوى الاقتصادية لاستخدام عملية التشميس لوحدها أو من خلال دمجها مع المعدلات المختلفة من المبيد الكيميائي دازوميت ٩٨%.

ثالثاً: مواد وطرق البحث

نفذ البحث خلال عامي ٢٠٠٦ و٢٠٠٧ في حقلين موبوءة بنيماتودا تعقد الجذور في قرية الجفرة (٧ كم

شرق دير الزور)، أما الدراسات المخبرية فقد أجزيت في مخبر أمراض النبات بكلية الزراعة بدير الزور.

أجري البحث باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثمان معاملات وثلاث مكررات وفق ما يلي:

المعاملة الأولى (A): تشميس فقط.

المعاملة الثانية (B): المبيد الكيميائي دازوميت ٩٨% بمعدل استخدامه القياسي ٦٠غ/م^2 .

المعاملة الثالثة (C): المبيد الكيميائي دازوميت ٩٨% بمعدل ٤٠غ/م^2 .

المعاملة الرابعة (D): المبيد الكيميائي دازوميت ٩٨% بمعدل ٢٠غ/م^2 .

المعاملة الخامسة (E): دمج عملية التشميس مع المبيد الكيميائي دازوميت ٩٨% بمعدل ٦٠غ/م^2 .

المعاملة السادسة (F): دمج عملية التشميس مع المبيد الكيميائي دازوميت ٩٨% بمعدل ٤٠غ/م^2 .

المعاملة السابعة (G): دمج عملية التشميس مع المبيد الكيميائي دازوميت ٩٨% بمعدل ٢٠غ/م^2 .

المعاملة الثامنة (H): شاهد (كونترول).

بلغ عدد القطع التجريبية /٢٤/قطعة بقياس (٢٠ م^2) وتحوي كل قطعة /٥/ خطوط, تمت الزراعة بعد إزالة الغطاء البلاستيكي مباشرة بمعدل ٣ بذور/ جورة بمسافة ٥٠ سم بين الجورة والأخرى و١٠٠ سم بين الخط والآخر, وفي نهاية الموسم الأول وبعد جمع المحصول تم الحفاظ على القطع التجريبية كما هي (دون تشميس أو إضافة للمبيد أو زراعة أي محصول آخر) لدراسة استمرارية فاعلية طرق المكافحة المطبقة في التأثير على تطور مجتمعات النيماتودا المدروسة في موسم الزراعة التالي.وتم تنفيذ الموسم الثاني في حقل مجاور جديد بنفس الأسلوب المتبع في الموسم الأول.

طريقة عملية التشميس

بعد تجهيز التربة للحراثة وتسويتها وتنعيمها وإضافة الأسمدة المناسبة وتخطيطها وفق القياسات المطلوبة رويت بالماء (لتسهيل عملية النقل الحراري) ووزعت بها موازين قياس درجة الحرارة في الأعماق (٠، ٥، ١٠، ١٥ و٢٠) سم, وغطيت بالبلاستيك الشفاف (سماكته ٠,٥ مم) وتم تثبيته من أطرافه بالتربة على عمق ١٥ سم لمنع نزعه أو دخول الهواء من جوانبه, وترك لمدة أربع أسابيع (طوال شهر تموز) تم ري التربة كلما دعت الحاجة (عند انخفاض السعة الحقلية للتربة إلى ما دون الـ ٦٠% وقراءة درجة الحرارة بمعدل ثلاث مرات يومياً في الساعة (٩ – ١١ – ١٥).

طريقة إضافة المبيد الكيميائي دازوميت 98%

بعد تجهيز التربة من حراثة وإضافة الأسمدة والتسوية والتنعيم رويت بالماء قبل ٢-٣ يوم من إضافة المبيد بمعدلات استخدامه المختلفة على عمق ٢٠-٢٥ سم, وذلك بنثره على سطح التربة ثم قلبه بواسطة المحراث القلاب على العمق المطلوب, تم ترصيص التربة بعد ذلك ورشت بالماء. وبعد /٧/ أيام أجريت عملية خلخلة للتربة لتهويتها والتخلص من الغاز المنبعث من المبيد ثم نفذت عملية الزراعة بالطريقة السابقة, أما بالنسبة لمعاملات الدمج مع عملية التشميس فقد اتبع نفس الأسلوب السابق إلا أن إضافة المبيد للتربة تمت قبل ٧ أيام من نزع الغطاء البلاستيكي, وتركت التربة للتهوية لمدة ٢-٣ يوم ثم تمت عملية الزراعة وفق ما ذكر سابقاً.

عزل وعد نيماتودا تعقد الجذور

أ- العزل والعد من التربة: بعد أخذ /١٠/ عينات من التربة في كل معاملة من معاملات التجربة بحجم /١٠٠/ سم^3 لكل عينة على عمق /٢٠/ سم وبعد خلطها يؤخذ /١٠٠/سم^3 من الخليط ويعامل وفق طريقة قمع بيرمان، وتم تعداد الديدان بواسطة شريحة بيتر Lame de peters.

ب- العزل والعد من الجذور: وتجري وفق الطريقة السابقة إلا أنه يتوجب هنا تقطيع الجذور إلى قطع صغيرة ٠,٣-٠,٥ سم وتخلط وتوزن ويصبغ ١غ منها بالفلوكسين B لحساب كتلة البيوض. تحول كتلة البيوض لكل غرام جذر باستعمال المعادلة اللوغاريتمية LOG(X+1) حيث X = متوسط عدد كتل البيوض.

رابعاً: النتائج والمناقشة

ارتفعت درجة حرارة التربة بصورة معنوية أثناء تغطيتها بالبلاستيك الشفاف طوال شهر تموز في

أعماق التربة المختلفة، (جدول ١) وبلغ أعلى متوسط لدرجة الحرارة في التربة الرطبة المشمسة في العمق (5) سم (C°٦٠,٣) بزيادة قدرها (C°٢٠,٩) بالمقارنة مع التربة غير المشمسة في الشاهد، فيما بلغت درجات الحرارة في أعماق التربة (١٠، ١٥، ٢٠) سم (٤٧,٢ ، ٤٥ ، ٤٢) درجة مئوية بزيادة قدرها (١٣,٣ ، ١١,٢ ، ٩) درجة مئوية على التوالي بالمقارنة مع التربة غير المشمسة ويلاحظ هنا أن الفروق بين درجات الحرارة في التربة المشمسة وغير المشمسة كان شاسعاً جداً وتتجاوز الفروق المسجلة في معظم الدراسات التي أجريت في أغلب مناطق العالم, مما يبشر بإمكانية استخدام طريقة التشميس في مكافحة أمراض النبات المنقولة في التربة في المنطقة على نطاق واسع.

تشير النتائج في (جدول ٢) إلى التفوق المعنوي لمعاملات التجربة المختلفة في خفض أعداد أفراد نيماتودا تعقد الجذور بعد شهر من تغطية التربة بالبلاستيك الشفاف بالمقارنة مع معاملة الشاهد، وسجل أكبر انخفاض في معاملات الدمج الثلاثة حيث انعدم أي تواجد لأفراد النيماتودا ولم تسجل فروق معنوية بين معاملة التشميس لوحدها ومعاملتي الدازوميت ٩٨% بمعدليه الأعلى والمتوسط، حيث انخفضت أعداد أفراد نيماتودا تعقد الجذور في هذه المعاملات من ٢١٤ فرد نيماتودي /١٠٠سم^3 تربة قبل عملية التشميس إلى ١٢،٧،٩ فرد نيماتودي/١٠٠سم^3 تربة بمعدلات انخفاض بلغت ٩٦، ٩٧، ٩٤% على التوالي .فيما لم تتجاوز معدل الانخفاض عند استخدام الدازوميت بمعدله المنخفض أكثر من ١٢% كما يلاحظ في نفس الجدول أن متوسط أعداد أفراد النيماتودا في التربة قد انخفض أثناء نمو محصول الخيار في الحقل بعد ٤٥ يوم من الزراعة في كافة معاملات التجربة ثم عاودت الأعداد في الارتفاع في نهاية الموسم، ويعود ذلك إلى طبيعة التطفل الداخلي لأفراد جنس النيماتودا *Meloidogyne spp.* وبالتالي دخولها إلى جذور النبات العائل لتتغذى عليه ومن ثم إتمام مراحل حياتها عبر الإنسلاخات المتعددة لتعود مجدداً إلى التربة وتكرر أجيالها القادرة على إحداث إصابات جديدة في جذور النبات أو جذور النباتات المجاورة (أجريوس ، ١٩٩٤).

وتبرز هنا أهمية المعالجة التي تمت للتربة قبل الزراعة ، حيث لم تستطع أفراد النيماتودا تجديد مجتمعها الممرض طوال فترة نمو المحصول في الحقل في كل المعاملات التي طبقت فيها المعالجة سواء بالتشميس أو بالمبيد الكيميائي أو بكليهما معاً في حين أخذ مجتمع النيماتودا الممرض بالتنامي في تربة الشاهد ليبلغ في نهاية الموسم الأول ٢٢٧ فرد نيماتودي /١٠٠سم^3 تربة بالمقارنة مع ٧,٧، ١١، ٦٥، ٠ فرد نيماتودي /١٠٠ سم^3 تربة في بقية معاملات التجربة على الترتيب وتبدو أهمية تشميس التربة لوحدها أو عند دمجها مع الدازوميت بمعدلاته الثلاثة واضحة تماماً في موسم النمو الثاني حيث تفوقت بصورة معنوية على معاملات المبيد دازوميت لوحده في منع النيماتودا من إعادة بناء مجتمعها الحيوي في التربة. وسجل أقل تواجد لأفراد النيماتودا في معاملات الدمج الثلاثة في اليوم الأول من الزراعة في الموسم الثاني (٥، ٩، ١٣) بمعدلات نمو بلغت ٢,٠، ٤، ٥,٨% على الترتيب بالمقارنة مع الشاهد الذي ارتفع فيه متوسط أعداد أفراد النيماتودا في نهاية الموسم الثاني إلى ٣٣٨ فرد/١٠٠سم^3 بمعدل ارتفاع قدره ٤٨,٩% بالمقارنة مع نهاية الموسم الأول، ارتفعت في نهاية الموسم الثاني إلى٥، ١١، ١٨ فرد نيماتودي /١٠٠سم^3 تربة بالمقارنة مع نهاية الموسم الأول بمعدلات نمو منخفضة للغاية بلغت ٠، ١١، ٣٩% على الترتيب بالمقارنة مع متوسطات أعدادها في بداية الموسم الثاني في معاملة الشاهد فيما بلغ معدل الزيادة في أعداد أفراد النيماتودا في معاملة الشاهد في نهاية الموسم الثاني ٤٨٩ فرد نيماتودي /١٠٠سم^3 تربة بمعدل زيادة بلغ ٤٥% بالمقارنة مع بداية الموسم الثاني، فيما سجل في معاملات التشميس لوحدها والدازوميت لوحده بمعدلاته الثلاثة ٣١، ٥٩، ٩٢، ١٢٦فرد نيماتودي /١٠٠سم^3 تربة بمعدلات ارتفاع بلغت ١٠، ٢٠، ٣٠,٥ و ٤٢% على الترتيب ، بالمقارنة مع الشاهد في بداية الموسم الثاني، ارتفعت في نهاية الموسم الثاني إلى ٣٧، ٨٨، ١٣٢، ١٨٤ فرد نيماتودي /١٠٠سم^3 تربة على الترتيب في نهاية الموسم الثاني بمعدلات نمو زائدة بلغت ١٩، ٤٩، ٤٤، ٤٦% على الترتيب بالمقارنة مع متوسطات أعدادها

جدول١ . التحليل الميكانيكي والفيزيائي لموقع التجربة

المعاملات	العمق سم	التحليل الميكانيكي			الكثافة الحقيقية غ/سم٣	الكثافة الظاهرية غ/سم٣	المسامية العامة %
		طين %	سلت %	رمل %			
قبل عملية التشميس	20-0	22.8	26	51.12	2.16	1.29	40
بعد عملية التشميس	20-0	23.88	24.24	28.12	2.38	1.29	40

جدول٢. التحليل الكيميائي لموقع التجربة في العمق ٠-٢٠ سم

المعاملات	الناقلية الكهربائية ECE MS/cm	PH	العناصر الغذائية fertilizer			Lime% كربونات الكالسيوم الكلية
			K_2O ppm	P_2O_5 ppm	N معدني PPM	مادة عضوية %Humus	
قبل عملية التشميس	0.47	7. 35	185. 5	28.1	13.1	1	25.62
بعد عملية التشميس	0. 97	7. 92	189. 2	33.3	19.7	1.41	24.13

في بداية الموسم الثاني، وتدل هذه النتائج على قدرة عملية التشميس لوحدها أو عند دمجها مع المبيد الكيميائي دازوميت ٩٨% في التخلص من أعداد كبيرة من أفراد نيماتودا تعقد الجذور بعد تطبيقها مباشرة وفي منع النيماتودا المتبقية في التربة من إعادة تجديد وبناء مجتمعاها الحيوي في منطقة انتشار جذور المحصول بصورة كافية لإحداث إصابة كبيرة بعد زراعة المحصول وطول فترة نموه في الحقل وكذلك في موسم النمو الثاني. فيما فشل المبيد دازوميت لوحده بمعدلات استخدامه الثلاثة في ذلك بسبب تفككه في التربة وفقدانه لمفعوله القاتل أو المحدد لنمو وتطور أفراد النيماتودا في المنطقة المعالجة به مما سمح بإعادة استعمارها من جديد في موسم النمو الثاني وتتطابق هذه النتائج مع دراسات (Juzwik *et al* 1997 & 1999)، (فضول وأخرون، ٢٠٠١) ، (الزروق وتونس ، ٢٠٠٧)، (سليمان وآخرون، ٢٠٠٧) . وتؤكد النتائج التي تم الحصول عليها في الموقع الثاني ذلك حيث تفوقت معنوياً معاملات الدمج في التخلص من أعداد أفراد نيماتودا تعقد الجذور في عمق التربة (٠-٣٠ سم) بصورة تامة وبفاعلية قدرها ١٠٠% (**جدول ٢**) ولم تسجل فروق معنوية بين معاملة التشميس ومعاملتي الدازوميت لوحده بمعدليه الأعلى والمتوسط وبفاعلية بلغت ٩٧، ٩٧، ٩٦% على التوالي مقارنة بالشاهد فيما فشل المبيد دازوميت لوحده بمعدل استخدامه المنخفض في ذلك ولم تتجاوز فاعليته أكثر من ١٦%، واستمرت أعداد النيماتودا الممرضة بالانخفاض في المعاملات المشار إليها في نهاية الموسم فيما حافظ مجتمع النيماتودا على أعداد أفراده في معاملة الشاهد بمعدل نمو بلغ ٤,٣% وقد يعود هذا الارتفاع الطفيف إلى ضعف النباتات النامية في معاملة الشاهد أصلاً وموت الكثير منها قبل وصولها إلى مرحلة النضج النهائي مما أثر بشكل سلبي على تنامي أفراد النيماتودا نتيجة عدم توفر الغذاء الكافي

لها ويتوافق ذلك مع دراسات .(Sasser, 1980)، (أجريوس ،١٩٩٤) ، وتشير النتائج في (جدول ٣) إلى التفوق المعنوي لمعاملات التجربة كافة على معاملة الشاهد في خفض نسبة وشدة إصابة الخيار بمرض نيماتودا تعقد الجذور، حيث انعدمت الإصابة تماماً في معاملات الدمج الثلاثة، في نهاية الموسم الأول، في حين لم تسجل فروق معنوية بين معاملات التشميس لوحده و الدازوميت لوحده بمعدليه الأعلى والمتوسط وكانت نسب الإصابة المسجلة في هذه المعاملات ٢,٦، ١,٦، ٢,٩% على التوالي بالمقارنة مع ٧٨,٥% في معاملة الشاهد وبمعدلات انخفاض قدرها ٩٧، ٩٨، ٩٦% على الترتيب فيما لم تتجاوز شدة الإصابة في هذه المعاملات (٠,١) درجة على سلم التقييس الرباعي بالمقارنة مع ٢,٤ درجة في معاملة الشاهد ، وفي موسم النمو الثاني استمر التفوق المعنوي لمعاملات الدمج في خفض نسبة وشدة الإصابة بالمرض حيث تراوحت نسب الإصابة بهذه المعاملات بين ٢,١-٤,٦ % وشدة الإصابة بين ٠,٤-٠,٨ درجة بالمقارنة مع ١٠٠% و/٣/ درجة في معاملة الشاهد على الترتيب، ولم تختلف عنها معنوياً معاملة التشميس لوحدها بنسبة وشدة إصابة ٥,٨% و ٠,٦ درجة فيما تضاعفت عدة مرات في معاملات الدازوميت لوحده بمعدلاته الثلاثة على حد سواء، ويعود انخفاض نسبة وشدة إصابة الخيار بمرض نيماتودا تعقد الجذور في الموسم الأول إلى انخفاض أعداد أفراد النيماتودا في التربة المحيطة بجذور النبات كنتيجة مباشرة لعملية التشميس أو إضافة الدازوميت ، كما أن عمليات الدمج ساهمت في الحفاظ على التربة خالية من النيماتودا لموسمين متتاليين، كما أظهرت عملية التشميس لوحدها فاعلية كبيرة في ذلك بدليل نسب وشدة الإصابة المنخفضة المسجلة في التربة المشمسة مقارنة مع معاملات الدازوميت لوحده بمعدلاته الثلاثة أو مع الشاهد غير المشمس وتتفق هذه النتائج مع دراسات.(دعباج وآخرون،٢٠٠٣) و (Ioannou, 2000) .

يظهر (جدول ٤) بعض المؤشرات الوصفية والكمية لجذور النباتات المصابة بمرض نيماتودا تعقد الجذور والتي تساعد على إظهار طبيعة وحجم الإصابة بالمرض بشكل أوضح، حيث نلاحظ انعدام أو انخفاض عدد الجذور المصابة في كافة معاملات التجربة مقارنة مع الشاهد باستثناء معاملة الدازوميت لوحده بمعدله المنخفض، حيث انعدم وجود أي جذور مصابة في معاملات الدمج الثلاثة وهذا شيء طبيعي كونه لم تسجل أي أفراد للنيماتودا الممرضة في تربة القطع التجريبية العائدة لها، ولم تكن هناك فروق معنوية في عدد ووزن ومتوسط عدد كتل البيوض في الجذور المصابة بين معاملة التشميس لوحدها ومعاملات الدازوميت لوحده بمعدليه الأعلى والمتوسط، وكانت ٢,٨، ٢,٦، ٣,١ جذر /نبات بلغ وزنها ١,٣، ١,١، ١,٧ غ ومتوسط كتل البيوض في ١غ منها ٢١، ٢٥، ٢٦غ على التوالي، في حين بلغت في معاملة الشاهد ١٦,٦ جذر/نبات و ٢٥,٧غ و١١٦٦كتلة بيض/١غ جذور مصابة.

كما يبين (جدول ٥) أن حجم العقد النيماتودية في الجذور المصابة كان منخفضاً في المعاملات المشار إليها وتراوح بين (٠,٢٣- ٠,٥٢ غ) بالمقارنة مع ١٩,٤غ في جذور النباتات المصابة في معاملة الشاهد كما تراوح عدد العقد النيماتودية في ١غ من الجذور المصابة بين (٣,٨-٤,٢) عقدة/١غ جذور مصابة بمتوسط تراوح بين (٥,١-٦,٨) كتلة بيض/عقدة في حين كان ٣٤٥ عقدة/١غ جذور مصابة وبمتوسط ٣٣,٧ كتلة بيض/عقدة في معاملة الشاهد، وتتشابه النتائج التي تم الحصول عليها في الموقع الثاني (جدول ٦ , ٧) لهذه المؤثرات بشكل كبير مع النتائج الموقع الأول.

يمكن القول أن هذه المؤشرات النوعية تعكس صورة أكثر وضوحاً لطبيعة إصابة المحصول بمرض نيماتودا تعقد الجذور وتفسر حجم الأضرار الهائلة التي يمكن أن يتسبب بها العامل الممرض للنباتات المصابة وهو ما نورده في (جدول ٨) حيث انخفضت بصورة معنوية غلة الخيار في معاملة الشاهد بشكل كبير مقارنة مع بقية معاملات التجربة ولكافة مواسم الدراسة حيث لم تتجاوز إنتاج المتر المربع الواحد في معاملة الشاهد في المواسم الثلاثة على التوالي (٠,٦، ٠، ٠,٣) كغ/م^2 في حين بلغ في معاملة الدمج (٧,٥، ٦,٨، ٧,٦) كغ/م^2 على الترتيب بمعدلات انخفاض بلغت (٩٢، ٩٦، ١٠٠)% ويلاحظ هنا تدهور الإنتاج في الموسم الثاني من الموقع الأول

جدول ٣ . البيانات المناخية السائدة خلال شهر تموز في الموسمين الزراعيين ٢٠٠٦-٢٠٠٧

البيانات المناخية	الموسم الزراعي	
	2006	2007
متوسط الحرارة العظمى c^0	41.3	41.7
متوسط الحرارة الصغرى c^0	24.6	24.3
معدل الهطول المطري مم	0	0
معدل الرطوبة %	25	24
التبخر مم	7.2	7.3

جدول ٤. متوسط درجة الحرارة المسجلة (C^0) أثناء عملية تشميس التربة خلال شهر تموز 2006 في الأعماق (0-20) سم

المعاملات	العمق (سم)				
	السطح	5	10	15	20
الشاهد	53	39.4	33.9	33.8	33
التربة المشمسة	72	60.3	47.2	45	42
مقدار الزيادة %	19	20.9	13.3	11.2	9
$LSD_{0.05}$ للأعماق = 4.7	$LSD_{0.05}$ اليوم = 4.1			$LSD_{0.05}$ التفاعل = 4.3	

جدول ٥. التغيرات في أعداد أفراد نيماتودا تعقد الجذورفي ١٠٠سم^{3}تربة خلال موسمي الدراسة

المعاملات	الموسم الأول موقع/١/			الموسم الثاني موقع/١/استمرارية			الموسم الثاني موقع/٢/		
	القراءات يوم من الزراعة			القراءات يوم من الزراعة			القراءات يوم من الزراعة		
	0	45	90	0	45	90	0	45	90
A	9	3	7	31	21	37	17	11	14
B	7	5	7	59	43	88	17	12	15
C	12	9	11	92	63	132	28	19	24
D	189	54	65	126	98	184	528	248	312
E	0	0	0	5	4	5	0	0	0
F	0	0	0	9	7	11	0	0	0
G	0	0	0	13	9	18	0	0	0
H	214	114	227	338	277	489	631	452	658
$LSD_{0.05}$	المعاملات=5.8 القراءات=4.1 التفاعل=5.1			المعاملات=5.6 القراءات=7.3 التفاعل=6.9			المعاملات=5.6 القراءات=8.92 التفاعل=8.31		

جدول ٦. تأثير عملية تشميس التربة والدازوميت ٩٨% في نسبة وشدة إصابة الخيار بمرض نيماتودا تعقد الجذور

المعاملات	الموسم الأول الموقع الأول		الموسم الثاني الموقع الأول /استمرارية/		الموسم الثاني موقع/ثاني/	
	نسبة الإصابة %	شدة الإصابة	نسبة الإصابة %	شدة الإصابة	نسبة الإصابة %	شدة الإصابة
A	2.6	0.1	5.8	0.6	3.8	0.7
B	1.6	0	12.7	1.2	3.9	0.9
C	2.9	0.1	22.3	1.6	5.2	1.8
D	28.2	1.5	51.9	2.1	42.6	2.1
E	0	0	2.1	0.4	0	0
F	0	0	3.1	0.5	0	0
G	0	0	4.6	0.6	0	0
H	78.5	2.4	100.0	3.0	96.3	2.9
$LSD_{0.05}$	9.3	0.07	6.8	0.35	3.61	0.62

جدول ٧. تأثير عملية تشميس التربة والدازوميت ٩٨% على عدد ووزن جذور الخيار المصابة بالنيماتودا وكتل البيوض المتكونة عليها في معاملات التجربة المختلفة موسم أول موقع/١/

المعاملات	متوسط عدد الجذور المصابة/نبات	وزن الجذور المصابة/غ	كتلة البيوض في ١ غ جذور مصابة	
			متوسط عدد كتل البيوض	log(x+1)
A	2.8	1.3	21	1.3
B	2.6	1.1	25	1.4
C	3.1	1.7	26	1.4
D	9.6	13.4	439	2.6
E	0	0	0	0
F	0	0	0	0
G	0	0	0	0
H	16.6	25.7	1116	3.06
$LSD_{0.05}$	4.5	4.3	113	0.9

جدول ٨. تأثير تشمبس التربة والدازوميت٩٨% على وزن وعدد العقد الجذرية في الجذور المصابة بنيماتودا تعقد الجذور في معاملات التجربة المختلفة موسم أول موقع/١/

المعاملات	وزن العقد الجذرية في الجذور المصابة/غ	متوسط عدد العقد في ١غ جذور مصابة	متوسط عدد الكتل في العقدة الواحدة
A	0.23	4.1	5.1
B	0.54	4.2	6
C	0.52	3.8	6.8
D	4.2	22	19.9
E	0	0	0
F	0	0	0
G	0	0	0
H	19.4	34.5	33.7
LSD0.05	5.3	8.7	6.1

جدول ٩. تأثير عملية تشميس التربة والدازوميت ٩٨% على عدد ووزن جذور الخيار المصابة بالنيماتودا وكتل البيوض المتكونة عليها في معاملات التجربة المختلفة موسم ثاني موقع/٢/

المعاملات	متوسط عدد الجذور المصابة	وزن الجذور المصابة /غ	كتلة البيوض في ١غ جذور مصابة	
			متوسط عدد كتل البيوض	Log(x+1)
A	4.1	1.8	32.9	1.51
B	3.6	1.6	41	1.61
C	4.3	2.0	48.5	1.68
D	13.7	22.4	852	2.93
E	0	0	0	0
F	0	0	0	0
G	0	0	0	0
H	24.6	32.9	1768	3.24
$LSD_{0.05}$	2.83	1.44	8.31	0.81

جدول ١٠. تأثير تشميس التربة والدازوميت٩٨% على وزن وعدد العقد الجذرية في الجـذور المصابة بنيماتودا تعقد الجذور في معاملات التجربة المختلفة موسم ثاني موقع/٢/

المعاملات	وزن العقد الجذرية في جذور مصابة/غ	متوسط عدد العقد في ١غ جذور مصابة	متوسط عدد الكتل في العقدة الواحدة
A	0.57	5.3	6.2
B	0.67	5.6	7.3
C	0.69	6.3	7.7
D	14.5	31.2	27.3
E	0	0	0
F	0	0	0
G	0	0	0
H	26.5	36.6	48.3
LSD0.05	0.41	3.62	5.21

جدول ١١ . تأثير عملية تشميس التربة والدازوميت 98%على إنتاجية الخيار خلال الموسمين 2007/2006.

إنتاجية الخيار كجم/م٢			
المعاملة	الموسم الأول 2006	الموسم الثاني 2007 استمرارية	الموسم الثاني 2007 موقع/٢/
A	5.1	4.6	4.8
B	5.8	2.8	5.3
C	2	1.2	1.8
D	1.4	1	0.9
E	7.5	6.8	7.6
F	5.4	4.9	5.7
G	5.2	3.3	5.3
H	0.6	0	0.3
LSD0.05	1.2	1.7	1.9

في معاملات الدازوميت لوحده بمعدلات استخدامه الثلاثة، فيما تميز الإنتاج في معاملة التشميس لوحده وحافظ على استقرار نسبي تمثل بـ ٤,٦ كغ/م^2 بالمقارنة مع ٥,١كغ/م^2 في الموسم الأول بمعدل انخفاض ٩,٩%فيما لم تتجاوز في معاملات الدازوميت لوحده بمعدلات استخدامه الثلاثة (٢,٨، ١,٢، ١) كغ/م^2 بمعدلات انخفاض بلغت (٥٢، ٤٠، ٢٩%) على الترتيب بالمقارنة مع الموسم الأول و(٣٩، ٧٤، ٧٤,٣) %على الترتيب بالمقارنة مع معاملة التشميس لوحده، وتشابهت معدلات الإنتاج المسجلة في الموسم الثاني من الموقع الثاني مع مثيلاتها في الموسم الأساسي الأول ولكافة معاملات التجربة تقريباً مما يؤكد الفاعلية العالية لعملية تشميس التربة سواء لوحدها أو عند دمجها مع الدازوميت بمعدليه القياسي والمتوسط في خفض أعداد أفراد نيماتودا تعقد الجذور وبالتالي خفض نسبة وشدة الإصابة بالمرض الأمر الذي انعكس إيجابياً على معدلات الإنتاج المسجلة في هذه المعاملات حيث أدت الإصابة الكبيرة بالمرض على إنتاج الخيار بشكل كبير في معاملات الشاهد والدازوميت لوحده بمعدله المنخفض في كافة مواسم الدراسة وبشكل خاص في موسم الزراعة الثاني من الموقع الأول وتتوافق هذه النتائج مع دراسات (Gamliel and Stapleton, 1993) و(Lamberti *et al* 2000), (مصباح و دعباج ، ٢٠٠٣).

التقييم الاقتصادي لطرق المكافحة المستخدمة في البحث

أظهرت نتائج التحليل الاقتصادي تفوق معاملة التشميس على كافة معاملات التجربة الأخرى، فبالمقارنة مع معاملة الشاهد غير المشمس ازداد الربح الصافي على التكاليف الداخلة في عملية تشميس التربة بسبب ازدياد غلة الخيار بمقدار (8.5) مرة تقريباً، أما عند المقارنة بين الربح الصافي المحقق بعملية التشميس مع طرق المكافحة الأخرى فنلاحظ ارتفاع الجدوى الاقتصادية لهذه الطريقة بمقدار ٤٠٥% ، فيما لم تتجاوز في طريقة دمج التشميس مع الدازوميت بمعدلاته الثلاثة ١٨,٥ و ٨٣% على التوالي، وانعدمت الجدوى الاقتصادية لطرق المكافحة باستخدام الدازوميت لوحده بمعدلات استخدامه الثلاثة حيث سجلت خسائر مادية في غلة المحصول بلغت (١٥,٣١ ، ١٠%) على التوالي بالمقارنة مع التكاليف الداخلة في عملية الإنتاج، علماً بأنه تم التقييم الاقتصادي على أساس التكاليف الكلية (ل.س/دونم) في المعاملات كما يلي (A=10100, B=31400, C=23400, D=15400, E=34400, F=26400, G=18400, H=3600) وسعر كغ الخيار /١٠ ل.س/ وتتطابق نتائج هذا التقييم الاقتصادي مع ما توصل إليه معظم الباحثين في شتى مراكز البحث العالمية، ومن خلال ذلك نستنتج أن عملية تشميس التربة يمكن استخدامها كبديل فعال واقتصادي للغاية عن المبيدات الكيميائية في تطهير التربة من أنواع جنس الثعباني *Meloidgyne* المسبب لمرض نيماتودا تعقد الجذور في ظروف الزراعة المفتوحة لمحصول الخيار بمحافظة دير الزور بالإضافة إلى كونها أمنة بيئياً وصحياً.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

أجريوس ، جورج (١٩٩٤). أمراض النبات، ترجمة الدكتور محمود موسى أبو عرقوب، **جامعة قار يونس، الجماهيرية الليبية، منشورات المكتبة الأكاديمية: ١٣٠٢-١٣٠٦.**

البلخي ، منهل والفرواتي، فيصل (٢٠٠٧). المكافحة المتكاملة لنيماتودا تعقد الجذور على نباتات البندورة والخيار في البيوت المحمية في الساحل السوري . **مجلة وقاية النبات العربية، مجلد ٢٥ العدد ١: ٧٥-٧٦.**

الزروق ، أحمد الدنقلي وتونس ، ميلود محمد (٢٠٠٧). التشميس كأداة في برنامج إدارة النيماتودا والأعشاب. **مجلة وقاية النبات العربية، المجلد ٢٥، العدد١: ١٠١.**

الشعيبي ، صلاح ومطرود ، لينا وفضول ، جودت (٢٠٠٠) . فاعلية التشميس في مكافحة الفطور الممرضة المنقولة بالتربة في البيوت البلاستيكية في سورية. **مجلة جامعة دمشق، المجلد (١٦)، العدد الثاني:** ٢٣-٤٠.

حمدان، إبراهيم (٢٠٠٢) . أمراض البساتين والغابات. **جامعة حلب. الطبعة الأولى، منشورات جامعة حلب، سورية، ٣٥٢ صفحة.**

دعباج ،خليفة حسين وكافو ،علي أمين والخراز ، علي (٢٠٠٣). تطبيقات التغطية باللدائن الأسود لتعقيم التربة بالطاقة الشمسية والزراعة على الأغطية لإنتاج الشمام تحت ظروف الزراعة المحمية. **مجلة وقاية النبات العربية المجلد٢١، العدد ٢ : ١٥٥-١٥٦.**

سليمان ، إدريس عبد الرحمن سليمان والحويطي ، محمود كريم وسعيد ، محمد علي (٢٠٠٧). استخدام الطاقة الشمسية في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne javanica* و *M.incognita*) وتأثيرها في نمو وإنتاجية صنفين من الطماطم/البندورة في منطقة الكفرة – ليبيا. **مجلة وقاية النبات العربية المجلد ٢٥ العدد ١: ٧٦-٧٧.**

مصباح ، محمودعياد ودعباج ، خليفة حسين (٢٠٠٣). تأثير تعقيم التربة بالطاقة الشمسية باستخدام لدائن مختلفة في نمو وإنتاجية نباتات الخيار في المحميات، **مجلة وقاية النبات العربية، المجلد٢١، العدد ٢: ١٥٥-١٥٦.**

ثانياً : المراجع الاجنبية

Abdel rahim, M.F. and M.M. Satour (1988). Effectiveness of soil solarization in furrow-irrigated Egyptian soils. **J. Plant Disease, 72: 143-146.**

Barbercheck, M.E. and S.L. Vonbroembsen (1986). Effects of soil solarization on plant-parasitic nematodes and *Phytophthora cinnamomi* in South Africa.**J. Plant Disease, 70: 945-950.**

Cartia, G.; T. Cipriano and N. Greco (1989). Effect of solarization and fumigants on soil-borne pathogens of pepper in greenhouse. **J. Acta Horticulturae, 255: 111-117.**

Chellemi, D.O.; S.M. Olson and D.J. Mitchell (1994). Effects of soil solarization and fumigation on survival of soilborne pathogens of tomato in northern Florida, **J. Plant Disease, 78: 172-178.**

Devay, J.E. and J. Katan (1991). Mechanisms of Pathogen Control in Solarization Soils: 87-101, CRC Press, Boca Raton , FL.

Gamliel, A. and J.J. Stapleton (1993). Effect of chicken compost or ammonium phosphate and solarization on pathogen control, hizosphere microorganisms and lettuce growth. **J. Plant Disease, 77: 886-891.**

Ioannou, N. (2000). Soil solarization as a substitute for methyl bromide fumigation in greenhouse tomato roduction in Cyprus, **J. Phytoparasitica, 28: 3-12.**

Juzwik, J.; D.L. Stenlund; R.R. Allmaras; S.M. Copeland and R.E. Mcroberts (1997). Incorporation of tracers and dazomet by rotary tillers and a spading machine. **J. Soil and Tillage Res., 41: 237-248.**

Juzwik, J.; J.T. Biodcett; D.L. Stenlund and R.R Allmaras (1999). Effects of incorporation implement and application rate on dazomet efficacy. **J. Phytopathology, 89: 37-42.**

Katan, J. (1981). Solar heating (Solarization) of soil for control of soilborne pests. Katan. **J. Annual Review of J. Phytopathology, 19: 211-36.**

Kokalis-burelle, N.; C.S. Vavrina; E.N. Rosskopf and R.A. Helby (2002). Field evaluation of plant growth-promoting rhizobacteria amended transplant mixes and soil solarization for tomato and pepper production in Florida. **J. Plant and Soil, 238: 257-266.**

Lamberti, F.; T. Daddabbo; P. Greco; A. Carella and P. Cosmis (2000). Management of root-knot nematodes by combination of soil solarization and fenamiphos in southern Italy. **J. Nematologia Medit 28: 31-45.**

Noling, J.W. and J.O. Backer (1994). The challenge of research and extension to define and implement alternatives to methyl bromide **J. Nematol, 26: 573-586.**

Patel, D.J. and M.G. Makwana (1991). Soil Solarization through clear Polyethylene trapping for management of root-knot disease in tobacco nursery. **J. Tobacco Science, 35: 63-64.**

Sasser, J.N. (1980). Root-knot nematode: A global menace to crop production. **J. Plant Disease, 64: 36-41.**

Stapleton, J.J. (1997). Solarization: An implementable alternative for soil disinfestations. in: **Biological and Cultural Tests for Control of Plant Diseases: 12:1-6** APS Press.

Stapleton, J.J.; B. Lear and J.E. Devay (1987). Effect of combining soil solarization with certain nematicides on control of target and non-target organisms and plant growth. **J. Nematology, 1: 107- 112.**

15
Arab Univ.
J. Agric. Sci.,
Ain Shams Univ.,
Cairo, 17(1), 3-15, 2009

EFFICACY OF SOIL SOLARIZATION AND DAZOMIT (98%) IN CONTROL OF ROOT-KNOT NEMATODE ON CUCUMBER UNDER THE OPEN FARMING CONDITIONS OF DEIR EZZOR, SYRIA

[1]

Al-Dakheel[1], H.; A. Almhiemd[1] and A. Alnajm[1]
1- Dept. Plant Protection, Faculty of Agric., Al-Furat University, Deir Ezzor, Syria

Keywords: Soil solarization; Dazomit (98%); Root-knot nematode; Cucumber

ABSTRACT

The immediate and long term evaluating trails based on efficacy of soil solarization process and the pesticide Dazomit (98%) was worked out to control the root-knot nematode on cucumber. The temperature rised significantly (4.0, 12.2, 13.3, 20.9)C° at the soil depths of (5,10,15,20) cm, respectively; when soil was covered with transparet plastic in July compared to nonsolarized soil (control). The results showed insignificant differences for the treatments combinations of soil solarization and the differences rates of Dazomit (98%) and the soil solarization alone in its ability in reducing numbers of the root-knot nematode after one month of soil solarization and the treating with Dazomit (98%) reaching an efficacy ranged between 94-100% at the soil depth of 0-30cm. The results also indicated superior significancy of these treatments in preventing reforming the disease- causing aggregates of these nematode during the second season, with growth rates ranged between (2-5.8)% compared to(45-48.9)% at the end of first season, and the incidence was reduced with rates (96-98) % and the severity of infection rate (73-87)% at the end of season compared to (100)% in control treatment and indicated a high economic return (405%) for the solarization treatment alone compared to 5,18 and 83% in the three treatment combinations, respectively.

(Received May 26, 2008)
(Accepted July 20, 2008)

تحكيم: أ.د جميل برهان الدين السعدنى