مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2005) ــ المجلد (21) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 193-208

فعالية بعض بدائل بروميد الميثيل في مكافحة النيماتودا وفي نمو البندورة وإنتاجيتها ضمن ظروف البيوت البلاستيكية

مجد جمال[1] و خالد العسس[2]

الملخص

تمت دراسة فعالية عدة بدائل لبروميد الميثيل في تعقيم التربة لتحديد تأثيرها في كثافة النيماتودا العددية وفي نمو نبات البندورة وإنتاجيته (صنف كرم) ضمن ظروف البيوت البلاستيكية في بانياس خلال العامين 1999-2000. تضمنت معاملات تعقيم التربة قبل الزراعة المعاملة ببروميد الميثيل (57غ / م^2)، المعاملة بالدازوميت (40غ/م^2) وأخيراً المعاملة بمادة عضوية + تعقيم شمسي (التبخير الحيوي) بالإضافة إلى الشاهد دون معاملة. بينت نتائج البحث تفوق بروميد الميثيل من حيث الفعالية في خفض الكثافة الكلية لمجموعات النيماتودا المختلفة بنسبة 97.5 % ،66.1 % ،28.8% و0 % لكل معاملة على التوالي. وكان معامل تعقد الجذور (gall index) لنيماتودا *Meloidogyne* spp. 0/ 0,64 /0,83 / 1,83 لكل معاملة على التوالي، وكانت الفروق معنوية بين المعاملات والشاهد. ولم يكن للمعاملة بالتبخير الحيوي تأثير في خفض الكثافة الكلية لمجموعات النيماتودا، ولكن كان لها أثر واضح في زيادة النمو والإنتاجية. وتبين من مقارنة متوسط الإنتاجية للمعاملات المختلفة 190.67 /167.33 / 185 / 157.67 (كغ / قطعة) على التوالي عدم وجود فروق معنوية بين المعاملة ببروميد الميثيل والتبخير الحيوي.

الكلمات المفتاحية: البندورة، النيماتودا، بروميد الميثيل، الدازوميت، التبخير الحيوي، بدائل بروميد الميثيل.

[1] أستاذ مساعد، [2] مدرس ــ قسم وقاية النبات ــ كلية الزراعة ــ جامعة دمشق-ص.ب 30621 –دمشق سورية

Efficacy of Some Methyl Bromide Alternatives in Controlling Nematodes and on Production of Tomato Under Greenhouse Conditions

Majd Jamal[(1)] and Khaled Al Assas[(2)]

ABSTRACT

A study of the effectiveness of methyl bromide (MB) and some alternatives were carried out to determine their effects on soil sterilization, densitY of nematode and production of tomato (variety Karam) crop, under greenhouses conditions in Banias area, during 1999-2000.The treatments were as follows: MB (57g/m^2), Dazomet GR 98%, organic matter + solarization (Bio-fumigation) and control. Results showed that the effectiveness in reducing the total nematode density were 97.5%, 66.1%, 28.8 and 0% respectively. The root knots index for *Meloidogyne* spp. were 0, 0.64, 0.83 and 1.83 respectively. The Bio-fumigation treatment didn't have any effect on reducing the nematode density, but increased the plant growth and yield. The crop yield were 190.67, 167.33, 185 and 157.67.kg/plot respectively and there was no significant difference between the MB and the Bio-fumigation treatments.

Key words: Tomato, Nematode, Methyl bromide, Dazomet, Bio-fumigation, Methyl bromide alternatives.

[(1)] Assoi. Prof. [(2)] Assit. Prof., Dep. Of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Damascus University-P.O.Box: 30621.Damascus- Syria.

المقـــدمـــة

تعدُّ البندورة *Lycopersicum esculintum* واحدة من أهم محاصيل الخضار اقتصادياً وأوسعها انتشاراً في العالم. وحسب إحصائيات وزارة الزراعة في سورية بلغت المساحة المزروعة عام 2000 من البندورة 19,9 ألف هكتار بإنتاج 753.2 ألف طـن وإنتاجيـة 37.8 طناً/هكتار (المجموعة الإحصائية السنوية 2001). كما تعدُّ البنـدورة مـن أهـم الخضروات التي تزرع على نطاق واسع في البيوت البلاستيكية والتي بلغت أعدادها عام 2000 في محافظتي طرطوس (43943) واللاذقية (9277) بيت بلاستيكي. تعتمد زيادة الإنتاج في محصول البندورة على اختيار الأصناف ذات الإنتاجية العالية بالإضـافة إلـى العمليات الزراعية المناسبة في التوقيت المناسب، ويؤدي تعقيم التربة دوراً مهماً في زيادة الإنتاج حيث كان بروميد الميثيل على مدار الخمسين عاماً الماضية من أكثر مواد تبخيـر التربة في العالم نظراً لفعاليته ضد مفصليات الأرجل، النيمـاتودا، المـسببات المرضـية والأعشاب من جهة ولتأثيره السريع وانخفاض تكلفته نـسبياً مـن جهـة أخـرى، لكـن التقديرات تشير إلى أن بروميد الميثيل يسبب تآكل أوزون الغلاف الجوي بنسبة 5-10% من إجمالي التآكل (WMO,1991). ويزيد تآكل طبقة الأوزون من مستوى الأشعة فـوق البنفسجية والتي ثبتت صلتها بسرطان الجلد وإعتام عدسة العين وتدهور جهـاز مناعـة الجسم ويؤدي التعرض المباشر لبروميد الميثيل إلى مشكلات صحية حادة ومزمنـة وقـد يؤدي إلى الوفاة، هذا بالإضافة إلى الآثار المحتملة لتلك الأشعة فـي انخفـاض إنتاجيـة مختلف المحاصيل الزراعية (Morrison, 1997). وبسبب هذه الآثار فقد اتفقت الأطـراف المشاركة في اتفاق مونتريال 1997 على القضاء مرحلياً على هذا المـدخن فـي الـدول الصناعية مع حلول عام 2005 وتحديد عام 2015 كموعد لتتوقف الـدول الناميـة عـن استخدام بروميد الميثيل.

يوجد الآن العديد من البدائل الكيميائية وغير الكيميائية تحل محـل بروميـد الميثيـل ويمكن أن تكون إضافة المواد العضوية من أفضل البدائل حيث تؤدي عملية إضافة المواد العضوية إلى التربة إلى تحسين خواص التربة كما تعمل على خفـض كثافـة النيمـاتودا المتطفلة على النبات عن طريق زيادة نمو ونشاط الأعداء الطبيعية للنيماتودا كالفطريـات المفترسة والنيماتودا المفترسة بالإضافة إلى أن نواتج تحللها ذات التأثير التثبيطي المميـت (Culbreath,1985, Rodrigez-Kabana *et al*. 1989, 1990)، ولكن لا تعدُّ هذه الطريقة ذات كفاءة عالية في مكافحة النيماتودا لأنها تتطلب كميات كبيرة من المـواد العـضوية، وعلى الرغم من ذلك يمكن أن تسهم هذه المعاملة في إدارة آفات التربة خاصـة عنـدما ترتبط مع معاملة أخرى مثل التشميس حيث يؤدي التشميس إلى زيادة فعالية التأثير فـي

مكافحة ممرضات التربة (الفطريات، النيماتودا، بكتريا الذبول ...) وخفض المواد العضوية اللازمة في وحدة المساحة وزيادة الإنتاجية(Gamliel and Stapleton, 1993).

ومن البدائل الكيميائية المتاحة الدازوميت وهو مبيد حبيبي لمكافحة الفطريات والنيماتودا والحشرات والأعشاب ويتوقف نجاح المعالجة في تعقيم التربة بهذا المبيد على طريقة الاستخدام، وظروف التربة والعوامل المناخية(Anonymous., 1992).

ومن الطرائق غير الكيميائية للحد من استخدام غاز بروميد الميثيل الزراعة دون تربة في بيئة مغذية باستخدام أوساط مختلفة مثل الخفان البركاني حيث يمكن أن يتطور النظام الإنتاجي بالاعتماد على خواص الادمصاص وطاقة الامتصاص الحراري للخفان الذي يساعد على تسخين أعماق الوسط الغذائي ومنع وصول المسببات المرضية الفطرية والبكتيرية (Bello et al., 1993)، وتعدُّ هذه التقانة من التقانات الفعالة التي تغني عن استخدام الغاز وتزيد من الإنتاجية.

تشير نتائج البحوث إلى أن هذه الطرائق والبدائل المختلفة لا تعطي بشكل منفرد النتائج المرجوة في مكافحة معظم الآفات المستوطنة في التربة كالنيماتودا بسبب تعدد مضيفاتها النباتية من جهة وإمكانية بعضها الآخر على الترمم عند عدم توافر المضيف المناسب بالإضافة إلى مثابرة بعض أنواع النيماتودا و احتفاظها بحيويتها لعدة سنوات حتى في غياب المضيف المناسب. لذا فهناك حاجة ماسة لتطوير استراتيجية للإدارة المتكاملة للآفات (Anonymous, 1993) .

يهدف هذا البحث إلى اختبار تأثير بعض بدائل بروميد الميثيل في تعقيم التربة وهي الدازوميت و التعقيم الشمسي مع إضافة المواد العضوية لتحديد تأثيرهما في الكثافة العددية للنيماتودا وفي نمو نبات البندورة وإنتاجيته، بغية الحصول على بديل أو عدة بدائل تحل محل بروميد الميثيل.

مواد البحث و طرائقه

موقع البحث

نفذت هذه التجربة في حريصون بانياس باعتبار المنطقة الساحلية المنطقة الرئيسة لزراعة الخضار وخاصة البندورة. وقد تضمنت في أربعة بيوت بلاستيكية مساحة كل منها 400 م^2 (8×50 م). قسم كل بيت إلى خمس مساكب طولية تحوي كل مسكبة على خطين من النباتات في كل خط 100 نبات. تصميم التجربة عبارة عن أربعة قطاعات عشوائية كاملة مع خمس معاملات. مساحة القطعة التجريبية أو المكرر 60 م^2 (1.2-50 م) .

المعاملات المختبرة

تم أخذ عينات من التربة بعد تجهيز الأرض وقبل الزراعة في 7 تموز 1999 لتحديد أجناس النيماتودا وكثافتها العددية من 25 نقطة من كل قطعة تجريبية وكان حجم العينة الواحدة قرابة 200 سم^3 ، أخذت العينات من ثلاثة أعماق (0- 20سم و20-40 سم و40-60 سم). خلطت العينات من كل عمق ولكل مكرر على حدة ثم نقلت إلى المخبر وأخذ /50/ غرام تربة من المكرر الواحد.

تم تطبيق المعاملات المختلفة خلال الأسبوع الثالث من شهر آب بعد تجهيز الأرض وقبل زراعتها وشملت المعاملات المختبرة الآتية:

1. الشاهد Control (دون معاملة)
2. بروميد الميثيل MB (Methyle Bromide) استخدم بالمعدل المنصوح به وهو 57 غ/ م^2 (تحوي العلبة 680 غ MB تعامل بها مساحة 12/ م^2) استهلكت القطعة التجريبية الواحدة 5 علب وبعد التغطية بالبلاستيك تم تثقيب العلب. ثم فتح الغطاء للتهوية بعد مرور 10 أيام على تطبيق المعاملة.
3. الدازوميت 98% حبيبي Dazomet. G. (مبيد نيماتودا وفطريات و حشرات وأعشاب) استخدم بمعدل 40 غ /م^2 (التركيز الموصى به) حيث نثر على سطح التربة ثم خلط باستخدام العزاقة الدورانية على عمق 25 سم) + تغطية بالبلاستيك لمدة 10 أيام لحفظ الغازات المنبعثة.
4. مادة عضوية+ تشميس (التبخير الحيوي) Bio-fumigation. استخدم السماد العضوي البقري نصف المخمر بمعدل5 كغ/ م^2، ومن ثم جرى تغطية التربة بالبلاستيك وتم الترطيب من خلال شبكة التنقيط ثلاث مرات خلال مدة التشميس التي استمرت شهرين ابتداءً من 7 تموز.
5. الزراعة المائية Soilless

زرعت شتول البندورة في أكياس بلاستيكية ثم وضعت على المساكب ضمن البيت البلاستيكي، ويتكون الكيس من طبقتين لون أسود من الداخل وأبيض من الخارج بقطر 30 سم وطول 2 م. ملئت الأكياس بالوسط الغذائي المكون من الخفان والتورب بنسبة 1:1 وبحجم 36 ليتراً، وقبل وضع الأكياس طولياً في البيوت البلاستيكية تم تسوية التربة وتغطيتها بغطاء بلاستيكي أسود سميك. ثقب كل كيس من الأسفل بمعدل 3 ثقوب تصريف بقطر 1 سم ومن الأعلى ثلاثة ثقوب لزراعة الشتول بقطر 5 سم. تم تغذية الشتول والتغذية بمحلول غذائي العناصر الكبرى والصغرى في دورة مفتوحة، أي أن المحلول الغذائي الزائد لا يعاد استخدامه.

زرعت البيوت بشتول البندورة صنف كرم، في تاريخ 9 أيلول 1999 في البيتين الأول والثاني وفي تاريخ 20 أيلول 1999 في البيتين الثالث والرابع.

- **تحديد أجناس النيماتودا وكثافتها العددية:**

استخدمنا طريقة أقماع بيرمان لاستخلاص النيماتودا من التربة، حجم العينة المدروسة 50غ تربة. المدة اللازمة للاستخلاص 48 ساعة والمثبت المستخدم (TAF). تمت دراسة الشكل الخارجي وتحديد الأجناس المختلفة باستخدام المجهر الضوئي وبالاستعانة بالمرجع التشخيصي (Mai and Lyon,1982)

- **دراسة نمو النبات وإنتاجيته:**

لدراسة نمو النباتات في المعاملات تم حساب متوسط ارتفاع 20 نباتاً في كل مكرر من المعاملات. وتم حساب متوسط عدد الثمار العاقدة قبل بدء القطاف والمنتجة من النباتات المذكورة نفسها. وبهدف قياس الإنتاجية تم تسجيل إجمالي الإنتاج في كل قطعة تجريبية.

- **حساب معامل تعقد الجذور:**

بعد القطاف وفي نهاية المحصول تم اختيار 20 مجموعاً جذرياً لعشرين نباتاً بشكل عشوائي في كل مكرر من المعاملات المختلفة ودرست درجة الإصابة بنيماتودا تعقدً الجذور .*Meloidogyne* spp من خلال قياس معامل تعقد الجذور Gall Index وذلك بتحديد حجم عدد العقد الجذرية و حساب معامل التعقد (Tylor and Sasser, 1978) الذي يتدرج من (1-5) كالآتي:

المعامل 1 = عدم وجود أي أثر للعقد في الجذور.

المعامل 2 = وجود عقد جذرية على 1-25% من مساحة الجذور.

المعامل 3 = وجود عقد جذرية على26-50% من مساحة الجذور.

المعامل 4 = وجود عقد جذرية على 51-75% من مساحة الجذور.

المعامل 5 = وجود عقد جذرية على أكثر من 75% من مساحة الجذور.

حللت النتائج وفق برنامج COSTAT باستخدام الحاسوب لدراسة تحاليل التباين وتحديد مدى معنوية العوامل المدروسة.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) أهم أجناس النيماتودا المشاهدة في بيئة المحيط الجذري للبندورة حيث حدد تركيب المجتمع النيماتودي بتقسيم الأجناس المشاهدة إلى ثلاث مجموعات بيئية حسب طبيعة التغذية، وهي النيماتودا المتطفلة على النبات Plant-parasites nematodes، والنيماتودا المتغذية على الفطور Fungivorous nematodes، وأخيراً النيماتودا متنوعة التغذية Omnivorous nematodes. وذلك حسب تقسيم Yeates *et al.* (1993) والذي

يظهر فيه أهمية المجموعتين الأخريين اللتين تؤثران بشكل إيجابي في التركيب النـــوعي لكائنات التربة وتحدان من تطور مسببات مرضية أخرى.

الجدول (1) أجناس النيماتودا المشاهدة في بيئة المحيط الجذري للبندورة قبل المعاملة تمـــوز 1999.

نيماتودا متطفلة على النبات	نيماتودا متغذية على الفطور	نيماتودا متنوعة التغذية
Plant Parasites	**Fungivorous**	**Omnivorous**
Meloidogyne javanica	*Aphelenchus*	*Chiloplacus*
Pratylencus	*Aphelenchoides*	*Mononchus*
Tylenchorhynchus	*Paraseinura*	*Pelodera*
Helichotylenchus		*Panagrolaimus*
Tylenchus		*Eudorylaimus*
Ditylenchus		*Eucephalobus*
		Plectus
		Rhabditis
		Acrobeles
		Cephalobus
		Dorylaimus

كما يبين الجدول (2) متوسط الكثافة العددية للنيماتودا متنوعة التغذية بعـــد شـــهرين من تطبيق المعاملات المختلفة حيث تظهر النتائج أن الفروق بين المعاملات المتباينة لـــم تكن ذات دلالة إحصائية عند مستوى 5%. أما مجموعة النيماتودا المتطفلة على النبـــات فكانت كثافتها مرتفعة في الشاهد 172.3 فرداً/ 50غ تربة والمعاملة بـــالتبخير الحيـــوي 123.7 فرداً. وتبين وجود فروق معنوية في الكثافة بين المعـــاملتين ببروميـــد الميثيـــل والتبخير الحيوي من جهة والشاهد والدازوميت من جهة أخرى ولم تُشاهد فروق معنويـــة بين المعاملة ببروميد الميثيل والمعاملة بالدازوميت.

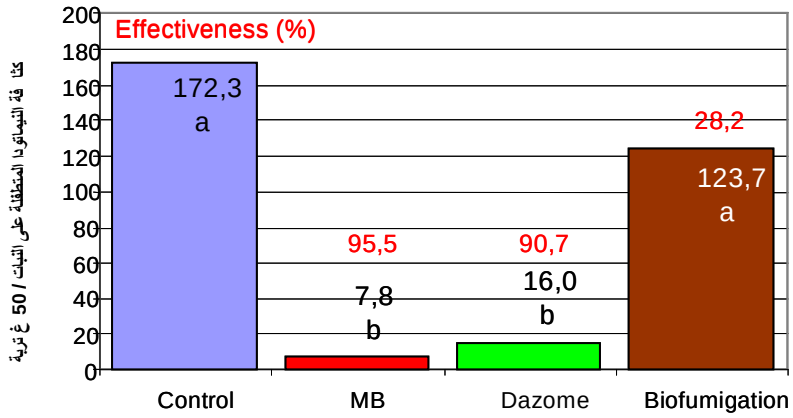
الجدول (2) متوسط الكثافة العددية للنيماتودا في50 غ تربة في الفترات الثلاث (قبل المعاملة تموز 1999، بعد المعاملة أيلول 1999، بعد المعاملة شباط 2000)

المعاملات	النيماتودا المتغذية على الفطور	المتطفلة على النبات	النيماتودا متنوعة التغذية	المجموع
Treatments	**Fungivores**	**Plant- Parasites**	**Omnivores**	**Total**

قبل المعاملة (تموز	3.83	18.91	40.17	72.83
بعد شهرين من المعاملة (أيلول 99)				
شاهد Control	77.75 a	172.33 a	603.00 a	878.08 a
بروميد الميثيل MB	3.50 b	7.75 b	16.00 a	22.25 b
دازوميت Dazomet	15.50 b	16.00 b	261.75 a	297.50 ab
تبخير حيوي Bio-fumigation	17.83 ab	123.67 a	472.00 a	625.08 ab
عمق التربة /سم Depth				
0-20 cm	54.06 a	93.44 a	761.75 a	940.63 a
20-40 cm	29.68 a	97.56 a	194.56 b	321.50 ab
40-60 cm	2.18 a	48.81 a	58.25 b	108.81 b
بعد ستة أشهر من المعاملة (شباط 2000)				
شاهد Control				1063.25 a
بروميد الميثيل MB				152.92 b
دازوميت Dazomet				178.08 b
تبخير حيوي Bio-fumigation				950.08 a
عمق التربة /سم Depth				
0-20 cm				1020.00 a
20-40 cm				525.25 ab
40-60 cm				213.00 b

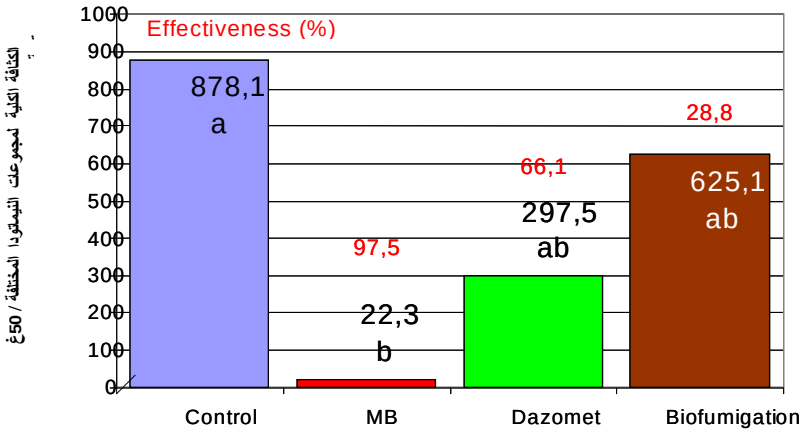
المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً وأفقياً لا يوجد بينها فروق معنوية على مستوى دلالة 0.05.

ويبين الشكل (1) معنوية التباينات مقارنة مع الشاهد لكل من المعاملة ببروميد الميثيل التي كان لها فعالية 95.5% مشابهة تماماً لفعالية المعاملة بالدازوميت 90.7% من حيث التأثير في مجموعة النيماتودا المتطفلة على النبات. وكما يبين أن تأثير المعاملة بالتبخير الحيوي 28.2% في كثافة مجتمعات نيماتودا هذه المجموعة لم تكن ذات دلالة إحصائية واضحة.



الشكل (1) فعالية المعاملة ببروميد الميثيل و الدازوميت والتبخير الحيوي في كثافة مجموعة النيماتودا المتطفلة على النبات في 50غ تربة بعد شهرين من تطبيق المعاملة.

كما يوضح الشكل (2) وجود فروق معنوية بين الشاهد والمعاملة ببروميد الميثيل MB من حيث التأثير في الكثافة الكلية لتعداد النيماتودا (878.7 و22.3) على التوالي، وكانت فاعلية بروميد الميثيل في الكثافة 97.5%، ولم توجد فروق معنوية بين المعاملة ببروميد الميثيل وبقية المعاملات الأخرى من جهة، وبين بقية المعاملات والشاهد من جهة أخرى.



الشكل (2) فعالية المعاملة ببروميد الميثيل والدازوميت والتبخير الحيوي في الكثافة الكلية لمجموعات النيماتودا المختلفة في 50 غرام تربة بعد شهرين من تطبيق المعاملة.

تتفق هذه النتائج مع ما أوضحه السامرائي (1986) عند مقارنة أنماط مختلفة من التعقيم للترب الزراعية والتي وجد فيها أن الطاقة الشمسية لم تضر بالأحياء الرمية مثل مجموعة النيماتودا متنوعة التغذية الموجودة في التربة بشكل كبير، والمعروف أن هذه الكائنات تسهم في تحسين خواص التربة الزراعية بالإضافة إلى دورها في المكافحة الحيوية.

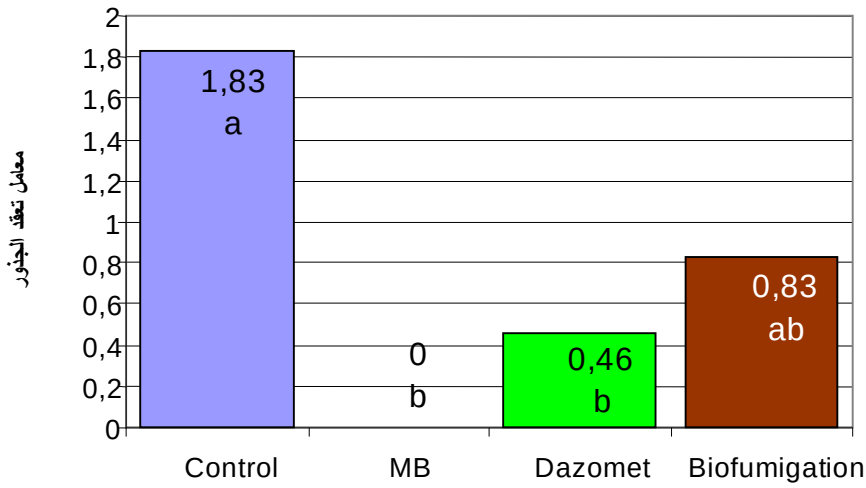
كما يبين الجدول (2) مقارنة تاثير المعاملات المختلفة في الانتشار العامودي لمجموعات النيماتودا أن متوسط أعداد النيماتودا متنوعة التغذية في جميع المعاملات (761.75 فرداً) كان مرتفعاً في الطبقة السطحية للتربة (0-20سم)، و وجدت فروق معنوية بالنسبة للكثافة الكلية لمجموعات النيماتودا بين الطبقة السطحية و العميقة (40-60 سم) من التربة (940.63، 108.1) على التوالي. وتعزى تباينات الكثافة بين مختلف الأعماق إلى تباين محتوى التربة من المادة العضوية والتي كانت مرتفعة في الطبقة السطحية نتيجة إضافة السماد العضوي.

كما يظهر الجدول (2) نتائج تحليل التباين خلال شهر شباط وبعد ستة أشهر من تطبيق المعاملات معنوية الفروق بين الشاهد والمعاملتين الدازوميت وبروميد الميثيل في الكثافة الكلية لمجموعات النيماتودا في التربة 152.92 و178.08 على التوالي مقارنة مع الشاهد 1063.25. ولم تكن الفروق بين الشاهد ومعاملة التبخير الحيوي ذات دلالة إحصائية. إلا أن هذه المعاملة خفضت من نسبة النيماتودا المتطفلة على النبات وزادت من مجتمعات النيماتودا متنوعة التغذية والنيماتودا المتغذية على الفطور. و يتوافق هذا مع النتائج التي توصل إليها (Chian,1990; Gamliel and Stapleton,1993) والتي تشير إلى أن معاملة التربة ببروميد الميثيل متماثلة في الفعالية مع المعاملة بالدازوميت في خفض الكثافة الكلية لمجموعات النيماتودا، وقد امتد تأثير هاتين المعاملتين إلى ما قبل نهاية قطاف المحصول. كما تتفق هذه النتائج مع ما أكده (Gullino *et al.*, 2003) عن وجود بدائل لاستخدام بروميد الميثيل مثل الدازوميت الذي أعطى نتائج جيدة في مكافحة النيماتودا وبفاعلية 85% في حين لم تبدِ عملية إضافة المواد العضوية مع التشميس كفاءة عالية في خفض كثافة النيماتودا الكلية.

تحديد معامل تعقد الجذور

يوضح الشكل (3) نتائج دراسة معامل التعقد الجذري Gall Index. وتبين من الدراسة خلو النباتات النامية في القطع المعاملة ببروميد الميثيل MB من وجود أية عقد جذرية على الجذور بعد مضي خمسة أشهر على تطبيق المعاملة. ولم تكن الفروق معنوية في متوسط معامل التعقد الجذري بين المعاملة بالدازوميت والمعاملة ببروميد الميثيل (0.46، 0.0) على التوالي وهذا يؤكد التأثير المتساوي لهما. أما متوسط معامل تعقد

الجذور لمعاملة التبخير الحيوي فكان 0.83 والفروق ظاهرية بين هذه المعاملة وبقية المعاملات الأخرى.



الشكل (3) تأثير المعاملة ببروميد الميثيل و الدازوميت والتبخير الحيوي في معامل تعقد الجذور (متوسط 20 نبات بندورة من كل قطعة)

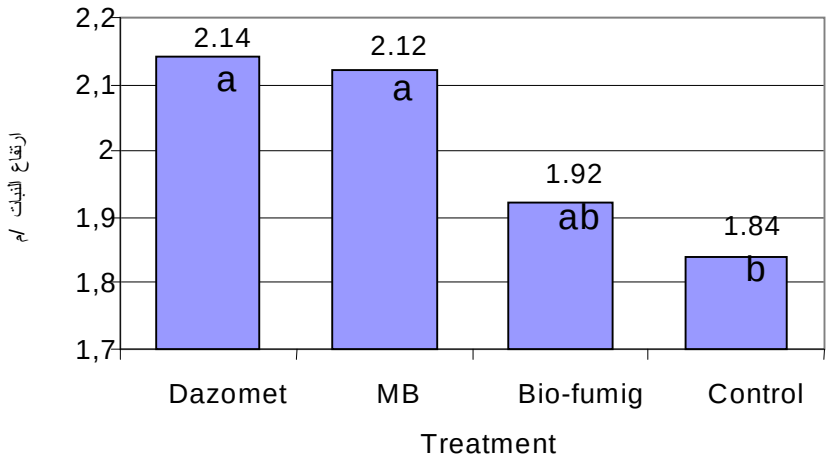
تتفق هذه النتائج مع البحوث التي أجريت في برنامج المكافحة المتكاملة لآفات البندورة في المغرب والتي أشارت إلى الكفاءة المتوسطة لعملية التبخير الحيوي في مكافحة النيماتودا داخلية التطفل والتي تسبب تعقد الجذورمقارنة مع الكفاءة المرتفعة لبروميد الميثيل (Anonymous, 1999b).

تأثير المعاملات في نمو النبات و الإنتاجية

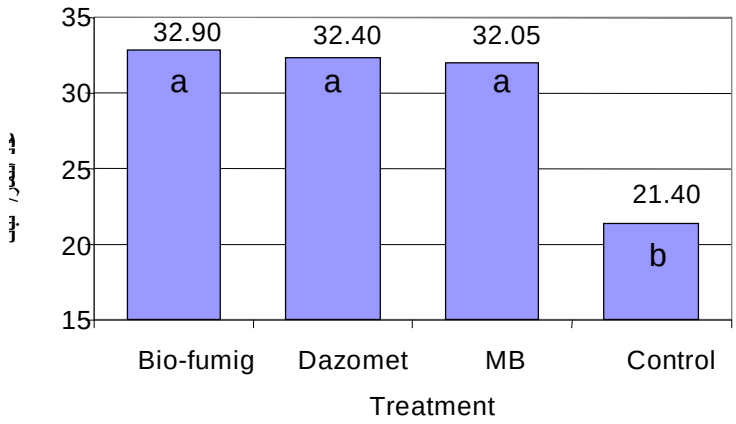
1. نمو النبات:

يشير الشكل (4) إلى تأثير المعاملات المختلفة في ارتفاع النباتات وتبين نتائج التحليل وجود فروق معنوية في متوسط ارتفاع النباتات في القطع التجريبية المعاملة بالدازوميت 2.14 م وبروميد الميثيل 2.12 م من جهة والشاهد 1.84م من جهة أخرى. ولم توجد فروق معنوية بين المعاملة بالتبخير الحيوي 1.92م والمعاملات الثلاث الأخرى كما يظهر الشكل (5) تأثير المعاملات المختلفة في متوسط عدد ثمار البندورة لعشرين نباتاً في كل قطعة تجريبية قبل القطاف وعند المقارنة بين المعاملات الثلاث بروميد الميثيل والدازوميت والتبخير الحيوي مع الشاهد نجد فروقاً معنوية في متوسط أعداد

الثمار (32.4،32.05، 32.9، 21.4) على التوالي، ولم تُشاهد فروق معنوية بين المعاملة بالتبخير الحيوي والدازوميت من جهة والمعاملة ببروميد الميثيل من جهة أخرى.



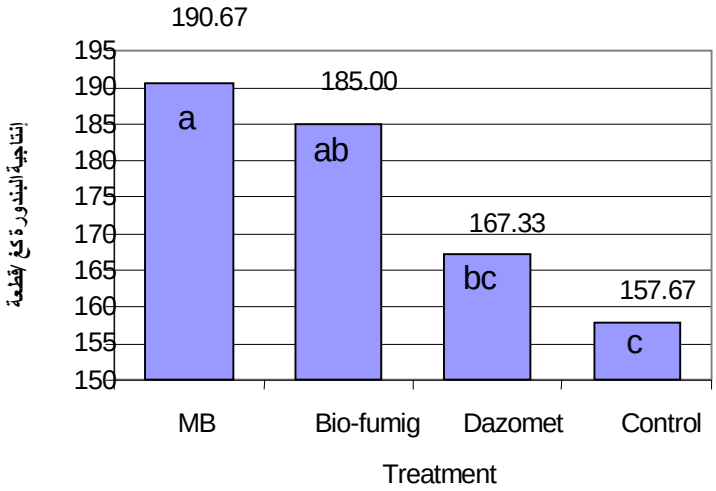
الشكل (4) تأثير المعاملة ببروميد الميثيل والدازوميت والتبخير الحيوي في متوسط ارتفاع النباتات (م) قبل بدء القطاف.



الشكل (5) تأثير المعاملة ببروميد الميثيل والدازوميت والتبخير الحيوي في متوسط أعداد ثمار البندورة في كل قطعة تجريبية قبل بدء القطاف.

2. الإنتاجية:

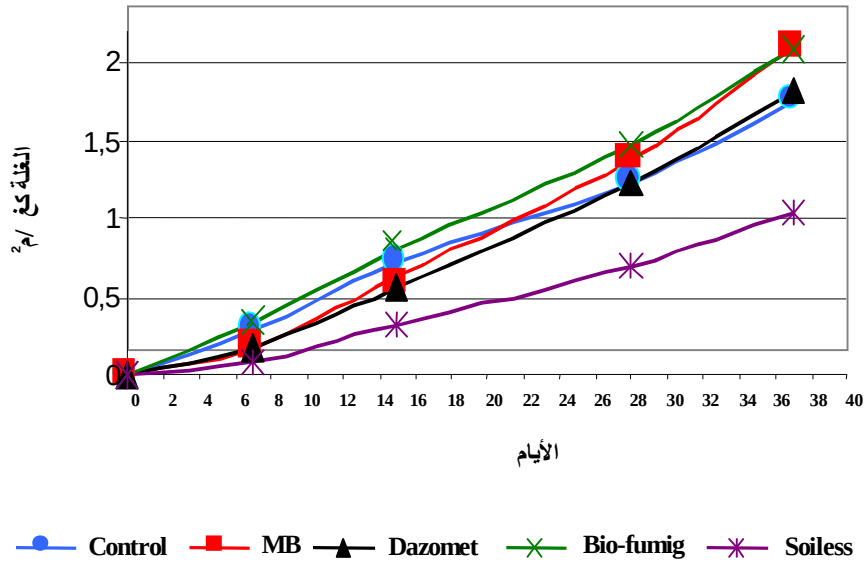
يوضح الشكل (6) تأثير المعاملات المختبرة في الإنتاجية وتظهر النتائج أن الإنتاجية العالية تحققت في التربة المعاملة ببروميد الميثيل (190.67 كغ/ قطعة تجريبية)، وكانت الفروق معنوية بين تلك المعاملة والمعاملة بالدازوميت (167.33 كغ) من جهة والشاهد 157.67 كغ من جهة أخرى، وتبين نتائج تحليل التباين عدم وجود فروق معنوية بين الإنتاجية في القطع التجريبية المعاملة ببروميد الميثيل والمعاملة بالتبخير الحيوي 185 كغ. تتفق هذه النتائج مع (Noling1997) ومع ما أشار إليه Chellami ورفاقه (1997) عن فعالية عملية التبخير الحيوي في مكافحة النيماتودا وفي الإنتاجية وذلك من خلال التأثير الخفيف في مجموعة النيماتودا المتطفلة على النبات والمحافظة على مجموعتي النيماتودا المتطفلة على الفطور ومجموعة النيماتودا متنوعة التغذية اللتين تؤديان دوراً كبيراً في الحد من تطور المسببات المرضية وزيادة الإنتاجية.



الشكل (6) تأثير المعاملة بروميد الميثيل، الدازوميت والتبخير الحيوي في إنتاجية البندورة في كل قطعة تجريبية.

ويظهر الشكل (7) تطور الإنتاجية خلال 40 يوماً ويحتوي أيضاً على نتائج تجربة الزراعة من دون تربة وبسبب إعادة زراعة النباتات في هذه المعاملة خلال منتصف الموسم نتيجة تعرضها للإجهادات الحرارية المرتفعة لا تعدُّ هذه مقارنة مباشرة مع بقية المعاملات في التربة لذلك لم ندخل إنتاجيتها في المناقشة.

ويتضح من خلال النتائج السابقة كفاءة المعاملة بالدازوميت في خفض كثافة النيماتودا المتطفلة على النبات لكن لم يحقق هذا البديل زيادة في الإنتاجية، كما أظهرت المعاملة بالتبخير الحيوي زيادة معنوية في الغلة لكن كفاءتها في خفض كثافة النيماتودا المتطفلة على النبات كانت متوسطة ولم تصل الإنتاجية إلى معدل الزيادة التي حققتها المعاملة ببروميد الميثيل. وفي الحقيقة لا بدّ من إجراء دراسات تفصيلية للدمج بين هذين البديلين، لأنه لن يعتمد تعقيم التربة في المستقبل على بديل واحد بل على تطوير استراتيجيات الإدارة المتكاملة للآفات حسب ما أشار إليه Marwoto (1994).



الشكل (7) تأثير المعاملة ببروميد الميثيل والدازوميت والتبخير الحيوي بالإضافة إلى الزراعة المائية في تطور إنتاجية البندورة.

المراجـــــع REFERENCES

السامرائي، فضل حسن ياسين، 1986. مقارنة أنماط مختلفة من تعقيم الترب ودور الفطريات اللاإمراضية في مقاومة بعض أمراض الجذور. رسالة ماجستير. جامعة بغداد.

المجموعة الإحصائية السنوية.2001. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

بدوي، سماح ووليد أبو غربية. 2000. فعالية بعض مبيدات النيماتودا غير المدخنة كبدائل لاستخدام بروميد الميثيل لمكافحة *Meloidogyne javanica* على البندورة. المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات 22-26 تشرين الأول 2000، عمان الأردن.

Anonymous.1992.Proceedings of the International Workshop on Alternatives to Methyl Bromide for Soil Fumigation.U.N.Environment Programme.19-21 October 1992.

Anonymous.1993. Alternatives to methyl bromide: assessment of research needs and priorities. Proeceding from the USDA Workshop on Alternatives to Methyl Bromide.29 Jun -1 July, 1993, Arlingtion, p. 80.

Anonymous. 1999. Tomatoes in Morocco. Twenty case studies on Alternative to Methyl Bromide (Technologies with low environmental impact), p. 27-33.

Bello, A., Escuer, M. and Arias, M.1994. Nematological problems, production systems and Mediterranean environments. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, in press.

Bello, A.; Gonzalez, J. A.; Bun, M.; Dominguez, J.; Lopez Cepero, J.; Rodriguez, C. M. and Tello, J. 1993. Inters agroecologico de la Solarization de un substrata de pumitas en Canaries. Acts del XII Congress Latin-American de la Cynical del Suelo, 1608- 1615.

Bello, A.; Rodriguez, C. M.; Lopez Cepero, J. and Gonzalez, J. A.1991. Sistemas productivosy nematodos del suelo en cultivos de papas sobre pumitas. Comunicaciones de la XVII Reunion Nacional de Suelos. Islas Canarias, Univerrsidad de La Laguna, 153-163.

Chellami, D.O.; Olson, S.M.; Mitchell, D.J.; Secker, I. And Mcsorle, R. 1997. Adaptation of Soil Solarization to the Integrated Management of Soilborne Pestes of Tomato Under Humid Conditions. Phytopathology (USA), 87: 250-258.

Chian, Ru-Ju. 1990. Inorganic nitrogen compounds as amendments to soil for nematode control. Auburn University, 143 p.

Culbreath, A.K.1985. Studies on the use of chitin soil amendments for control of root-knot nematodes. Auburn University.96 p.

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

Gullino, M. L.; Camponogara, A.; Gasparrini, G.; Rizzo, V.; Clini, C. and Garibaldi, A. 2003. Replacing Methyle Bromide for Soil Disinfestation. *Plant Disease*:87(9), 1012-1013.

Mai, W. F. and Lyon, H. H. 1982. Pictorial key to genera of plant parasitic nematodes .Lomestode Publishing Associates, London,UK. pp. 192

Marwoto, B. 1994. Integrated Management of Root-knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) on Tomato Plant. Pengenaian Nematoda Bengkak Akar, Bultin- Penelitian- Hortikultura (Indonesia), 26:96-103.

Morrison, M. 1997. UV-B Effects on Agriculture, pp. 94-97 in., Anonymous Ozone Science., Canadian perspective on the changing ozone layer. Environment Canada, I pp. 19.

Noling , J. W. 1997. Relative lethal dose time and temperature for relating soil solarization efficiency and treatment duration for nematode control. pp. 17-1-17-4 in., 1997. Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emission Reductions. San Diego , USA, November 3-5 1997.

Rodriguez –Kabana, R.; Boube, D. and Young, R. W. 1989. Chitinous materials from blue crab for control of root-knot nematode. I. Effect of urea and enzymatic studies. Nematropica, 19, 53-74.

Rodriguez –Kabana, R.; Boube, D. and Young, R. W. 1990. Chitinous materials from blue crab for control of root-knot nematode. II. Effect of soybean meal. Nematropica, 20, 153-168.

Taylor, A.L. and Sasser, J.N. 1978. Biology, Identification and Control of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* species). pp. 101-105. North Carolina State University Graphics, Raleigh.

WMO. 1991. Scientific Assessment of Ozone Depletion. 1991. World Meterological Organisation Global Ozone Research and Monitoring Project. Report No, 25, WMO, Genava.

Yeates, G. W.; Bongers, T.; Goede, R. G. M.and Georgieva, S. S. 1993. Feeding habits in soil nematode families and genera. An outline for soil ecologists. *Nematology*, 25(3): 315-331.

Received	2003/08/06	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2004/05/24	قبول البحث للنشر