

تأثير ميبيدي فايديت وراجبي والمستحضر الحيوي نيمالس منفردة أو مضافاً مع المواد العضوية في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne incognita* Chitwood) على الموز

أمين وفدي¹، عباس خير¹، حسن هندي² ومصطفى سيد مصطفى²

(1) كلية الزراعة وعلوم الحياة، جامعة القاهرة، مصر؛ (2) معهد بحوث الصحراء، مركز البحوث الزراعية، القاهرة، مصر.

المخلص

وفدي، أمين، عباس خير، حسن هندي ومصطفى سيد مصطفى. 2005. تأثير ميبيدي فايديت وراجبي والمستحضر الحيوي نيمالس منفردة أو مضافاً مع المواد العضوية في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne incognita* Chitwood) على الموز. مجلة وقاية النبات العربية. 23: 37-43.

تم دراسة تأثير استخدام ميبيدي فايديت (Vydate) وراجبي (Rugby) والمستحضر الحيوي نيمالس منفرداً أو مع خليط بعض المواد العضوية (الثوم الطازج المفروم ومسحوق أوراق الكافور وسبله الدجاج) على فسائل الموز صنف "ويليامز" المصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* Chitwood تحت ظروف البيت المحمي والحقل. أوضحت النتائج أن كل المعاملات أعطت نتائج جيدة في خفض أعداد النيماتودا سواء في تجربة البيت المحمي أو في الحقل. كذلك أوضحت النتائج أن كل من ميبيدي "راجبي" و "فايديت" من أكفأ المواد المستخدمة في خفض الكثافة النهائية للنيماتودا وذلك مقارنة بمركب "نيمالس" وخليط المواد العضوية والتي كانت أقل كفاءة عند استخدامها بصورة منفردة. أما بالنسبة لخلط المبيدات أو المركب الحيوي (جرعة واحدة) بالمواد العضوية، فوجد هناك إما تأثيراً مضاداً أو فاعلاً. فمثلاً مبيد "راجبي" (جرعة واحدة) أعطى عند استخدامه مع المواد العضوية أعلى تأثير ضد النيماتودا، بينما كان تأثير مبيد "فايديت" (جرعة واحدة) سلبياً، حيث انخفضت نسبة مكافحة عندما أضيف إلى خليط المواد العضوية. وكذلك أدى إضافة المستحضر الحيوي نيمالس إلى التسميد العضوي لتقليل تأثير كلاهما رغم أن نسبة المكافحة في كل المعاملات كانت مقنعة ومشجعة، ولكنها لا تضاوي استخدام المبيدات منفردة (جرعتين). وسجل انخفاض أعداد النيماتودا بنسبة أكثر من 50% عند استخدام خليط المادة العضوية منفردة مع تحسن ملحوظ في نمو فسائل الموز في تجربة البيت المحمي. ولقد تحسن نمو نباتات الموز نتيجة استخدام المركبات السابقة في تجربة البيت المحمي، إلا أن درجة تأثير المبيدات الكيماوية عند استخدام جرعتين أفضل من إضافة جرعة واحدة إلى خليط المواد العضوية. وعلى العكس من ذلك، وجد أن المواد العضوية كان تأثيرها يقلل كفاءة مبيد "فايديت" الجهازية، بينما يزيد من كفاءة مبيد "راجبي" في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور وكذلك أدى إضافتها إلى تحسين نمو النبات.

كلمات مفتاحية: مكافحة حيوية، مبيدات نيماتودية، مواد عضوية، نيماتودا تعقد الجذور.

المقدمة

جدر النباتات نتيجة تغذيتها الجيدة للنبات فيكون بذلك أكثر مقاومة وتحملًا. كذلك يؤدي إضافة جرعة مخفضة من المبيد إلى المادة العضوية إلى تحسين النمو ومكافحة الآفات النيماتودية، أو استخدام المادة العضوية منفردة، وكذلك استخدام بعض المستحضرات الحيوية أو المخلفات الحيوانية والنباتية (18، 21). كل هذه البدائل يتم إختبارها لترشيد استخدام المبيدات في المكافحة، وهذا ما أتجه إليه هذا البحث. لذلك اجري البحث لإيجاد وسيلة مناسبة في المكافحة عن طريق اختبار نوعين من المبيدات منفردة أو مضافاً إلى المادة العضوية تحت ظروف البيوت البلاستيكية والحقل.

مواد البحث و طرائقه

المبيدات والمواد المستخدمة

في هذا البحث تم استخدام ميبيدي راجبي (Rugby) السائل 20% (مبيد بالمامسة) وفايديت (Vydate) السائل 24% (مبيد جهازية) منفردة أو مضافة إلى المادة العضوية، مقارنة بالمنتج الحيوي نيمالس (Nemaless) تركيز 1%. اجريت التجارب تحت ظروف البيت المحمي ضمن الأصص (القدور)، وفي الحقل تحت الظروف الطبيعية للإصابة.

يزرع الموز في مصر على مساحة حوالي 4800 فدان (الفدان = 4200 متر مربع) في الدلتا ووادي النيل والأراضي حديثه الإستزراع (9). تصيب نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* Chitwood نباتات الموز وتسبب خسائر فادحة، مما يسبب ضرر كبير في نمو النباتات وانخفاض في المحصول كماً ونوعاً وبالتالي خسائر للمزارعين. استخدمت المبيدات النيماتودية خلال الأعوام القليلة الماضية في مكافحة النيماتودا المتطفلة على الموز (10، 15، 17)، ونتيجة للآثار البيئية للكيماويات الزراعية على صحة الإنسان والحيوان والبيئة، اتجهت الاستراتيجيات الحديثة في المكافحة على ترشيد استخدام المبيدات أو الحد منها أو إيجاد البديل الملائم لها. وذلك إما بتقليل جرعة المبيدات عن طريق وضعها في الميعاد والطريقة الملائمة أو عن طريق إيجاد خلطات حيوية مثل استخدام المخلفات الحيوانية والنباتية أو ما يعرف بالزراعة النظيفة أو العضوية (3)، وكذلك استخدام الكائنات الحية كمنتج حيوي لمكافحة الآفة (4، 14، 18). وقد نسب تأثير المواد العضوية إلى تأثيرها السمي المباشر على الآفة أو تشجيعها للمسببات المرضية والمفترسات على النمو والتكاثر فتقلل من تعدادها. أو إلى تأثير نواتج التحلل السامة لهذه المواد، وكذلك تقوية

تجربة البيت المحمي ضمن الأصص (القدور)

زرعت أصص الفخار (25 سم) المملوءة بترية رملية طينية بنسبة 1:1 بفسائل الموز. حيث تم إعداها بحوالي 2000 يرقة حديثة النفس (طور الحدث الثاني) من نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita* لكل أصيص في خمس ثقوب حول الجذر. كررت كل معاملة من المعاملات التالية خمس مرات:

- أضيف 3 سم³ من مبيد فايديت لكل أصيص بعد أسبوع من العدوى ثم تلتها جرعة بعد ثلاث شهور.
- أضيف 3 سم³ من مبيد راجبي لكل أصيص بعد أسبوع من العدوى ثم تلتها جرعة أخرى بعد ثلاث شهور.
- أضيف التسميد العضوي بالتتابع بفارق أسبوع، جرعة من 50 غ من مخلفات الدواجن بعد أسبوع من العدوى، ثم 50 غ من مسحوق أوراق الكافور، ثم 50 غ من مفروم الثوم الطازج في الطبقة السطحية من السطح بعمق من 5-7 سم ثم كررت بعد ثلاث شهور.
- أضيف 3 سم³ من مبيد فايديت بعد أسبوع من العدوى، ثم بعد 6 أسابيع جرعة تسميد عضوي كما ذكر سابقاً.
- أضيف 3 سم³ من مبيد راجبي بعد أسبوع من العدوى، ثم بعد 6 أسابيع جرعة تسميد عضوي كما ذكر سابقاً.
- أضيفت 300 سم³ من المستحضر الحيوي نيمالس بعد أسبوع من العدوى لكل أصيص، ثم كررت بعد 4 شهور.
- أضيفت 300 سم³ من المستحضر الحيوي نيمالس بعد أسبوع من العدوى لكل أصيص، ثم أضيف التسميد العضوي مع المستحضر الحيوي كما ذكر سابقاً.
- تركت 5 أصص نباتات موز غير معداة وغير معاملة للمقارنة (شاهد) للنمو الخضري.
- تركت 5 أصص نباتات موز غير معداة وغير معاملة للمقارنة (شاهد) لتكاثر النيماتودا

رتبت الأصص في البيت المحمي بنظام القطع العشوائية الكاملة. جمعت التجربة بعد 6 أشهر من العدوى وذلك باستخلاص النيماتودا من التربة، وحفظت الجذور في محلول الفورمالين 5% لحين تسجيل الأطوار المختلفة للنيماتودا عليها وكذلك متوسط عدد البيض في كيس البيض وحساب معدل التكاثر.

تم تحليل النتائج ببرنامج كوستات والتحليل الإحصائي أقل فرق معنوي (LSD).

تجربة الحقل

تم استخدام نفس المعاملات والمكررات المستخدمة في التجربة السابقة ولكن تحت ظروف حقل موز حديث الاستصلاح (15 عام) مصاب بنيماتودا تعقد الجذور على طريق القاهرة-أسكندرية الصحراوي وذلك من تموز/ يوليو 1999 - كانون الثاني/ يناير 2000. تم تعديل جرعات المبيدات إلى الجرعات التالية لكل فسيلة

(مكررة) وكذلك كمية التسميد العضوي لتلائم حجم النباتات والمعاملة

الحقلية وكانت المعاملات كما يلي:

- أضيف 15 سم³ من مبيد فايديت لكل فسيلة (مكررة) في الأول من تموز/ يوليو 1999، ثم تلتها جرعة بعد ثلاث شهور وذلك بإذابتها في لتر ماء وحقنها في الطبقة تحت السطحية بعمق 15 سم حول جذور النباتات.
 - أضيف 20 سم³ من مبيد راجبي في الأول من تموز/ يوليو 1999 لكل مكررة، ثم تلتها جرعة أخرى بعد ثلاث شهور بنفس الطريقة السابقة.
 - أضيف التسميد العضوي بالتتابع في الأول من تموز/ يوليو 1999 بفارق أسبوع، جرعة من 500 غ من مخلفات الدواجن، ثم 500 غ من مسحوق أوراق الكافور، ثم 100 غ من مفروم الثوم الطازج، ثم كررت بعد ثلاث شهور وذلك بخلطها بالطبقة السطحية حول الفسيلة.
 - أضيف 25 سم³ من مبيد فايديت في الأول من تموز/ يوليو 1999، ثم بعد 6 أسابيع جرعة تسميد عضوي كما ذكر سابقاً.
 - أضيف 20 سم³ من مبيد راجبي في الأول من تموز/ يوليو 1999 ثم بعد 6 أسابيع جرعة تسميد عضوي كما ذكر سابقاً.
 - أضيف 2000 سم³ من المستحضر الحيوي نيمالس لكل مكررة في الأول من تموز/ يوليو 1999، ثم كررت بعد 4 شهور بنفس الطريقة.
 - أضيف 2000 سم³ من المستحضر الحيوي نيمالس لكل مكررة مرتين في الأول من تموز/ يوليو 1999، ثم أضيف التسميد العضوي بعدها مباشرة كما ذكر سابقاً.
 - تركت 5 فساتل (مكررات) موز غير معاملة كشاهد.
- تم تصميم التجربة الحقلية بنظام القطاعات العشوائية الكاملة (خمس مكررات لكل معاملة) موزعة توزيعاً عشوائياً.
- تم أخذ عينات مركبة من التربة (250 غ) وجذور (25 غ) حول جذور كل فسيلة (مكررة) شهرياً خلال موسم النمو المذكورة سابقاً. حيث استخلصت النيماتودا من التربة والجذور وتم تسجيلها، ومن ثم تعديلها لنسبة الموت (8) واستخدم برنامج كوستات للتحليل الإحصائي باختبار دنكان (Duncan) أقل فرق معنوي (LSD).

النتائج

تجربة البيت المحمي في الأصص (القدور)

أظهرت النتائج أن كل المعاملات المختبرة (المبيدين والمستحضر الحيوي) خفضت أعداد النيماتودا في التربة والأطوار المختلفة على جذور الموز بنسب تزيد عن 50%، سواء استخدمت منفردة أو خلطاً مع المواد العضوية (جدول 1). حيث خفضت معنوياً أعداد العقد الجذرية والأفراد غير البالغة وأعداد الإناث وأكياس البيض وكذلك تعداد

النيماتودا بالتربة على شتلات الموز صنف "وليامز"، وبالتالي انخفضت الأعداد الكلية للنيماتودا مقارنة بالشتلات غير المعاملة. كان مبيدي راجبي وفايديت الأكثر تأثيراً في خفض أعداد النيماتودا عند معاملتها منفردة، وكذلك خفض أعداد العقد الجذرية وأكياس البيض والأفراد غير البالغة والإناث البالغة الواضحة للبيض وكذلك الأعداد الكلية للنيماتودا. حيث خفض مبيد راجبي عدد الإناث الواضحة للبيض ومعدل تضاعف أعداد النيماتودا إلى 37 و 3.6 ضعف، على التوالي تلاه مبيد فايديت (51 و 4.1 ضعف) ثم أخيراً النيمالس (124 و 16.2 ضعف). ولم يضاهاه النيمالس (مستحضر حيوي) المبيدات الكيماوية وذلك مقارنة بالشاهد، حيث كانت عدد الإناث ومعدل تضاعف أعداد النيماتودا 277 و 52.4 ضعف، على التوالي.

أعطى خليط التسميد العضوي (مخلفات الدواجن ومسحوق أوراق الكافور ومفروم فصوص الثوم) على شتلات الموز خفض معنوي وبدون فرق معنوي مقارنة باستخدام المستحضر الحيوي نيمالس. وقد أدى إضافة جرعة واحدة من التسميد العضوي لنباتات الموز بعد إضافة جرعة واحدة من المبيدات لتقليل نسبه المكافحة بنسبة بسيطة مما لو استخدم جرعتين من المبيد. وقد انخفضت أعداد النيماتودا ومعدل تضاعفها في التربة وعلى الجذور، مما انعكس على تحسن وزيادة في النمو الخضري لشتلات الموز (جدول 2).

تجربة الحقل

تبين الجداول 3، 4 و 5 نتائج استخدام مبيدي راجبي وفايديت والمستحضر الحيوي (نيمالس) منفرداً أو خطأً مع التسميد العضوي تحت الظروف الحقلية. حيث سجلت كل المعاملات المختبرة إنخفاضاً معنوياً ملموساً في أعداد النيماتودا في التربة وعلى الجذور. بشكل عام، انخفضت أعداد النيماتودا بالتدرج خلال شهور الفحص، حيث زادت نسبة المكافحة بالتدرج من شهر آب/ أغسطس إلى شهر تشرين الأول، أكتوبر وتشرين الثاني/ نوفمبر، ثم انخفضت بعدها في بعض المعاملات (جدول 5). أعطت كل المعاملات فيما عدا التسميد العضوي نسبة مكافحة تراوحت بين 22.6-28.8% بعد شهر واحد من المعاملة. بدأ الانخفاض الملحوظ بعد الشهر الثاني من المعاملة في كل المعاملات عدا المستحضر الحيوي نيمالس سواء عومل منفرداً أو مع التسميد العضوي، حيث أعطى أقل نسبة مكافحة. في نهاية التجربة كان واضحاً إنخفاض أعداد النيماتودا في كل المعاملات بين 36.1% لمعاملة فايديت مع التسميد العضوي و 76.6% لمبيد راجبي منفرداً، بينما كان متوسط نسبة المكافحة لمبيد فايديت منفرداً 52.2%. كان للنيمالس منفرداً 43.9%، بينما أعطى التسميد العضوي منفرداً نسبة مكافحة خلال ستة شهور وصلت إلى 36.1%. من جهة أخرى، لوحظ انخفاض المكافحة عندما أضيف مبيد فايديت إلى التسميد العضوي (36.6%)، بينما كان منفرداً (43.9%). كان التأثير أقل في حالة مبيد راجبي (62.9%)، وكانت نسبة المكافحة 76.6% عندما استخدمت جرعتين بدون التسميد العضوي.

جدول 1. تأثير استخدام مبيدي راجبي وفايديت والمستحضر الحيوي نيمالس منفردة أو مضافة مع الأسمدة العضوية في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور على جذور الموز في البيت المحمي.

Table 1. Effect of Rugby and Vydate nematicides and a biotic agent (Nemaless) applied alone or in combination with organic amendments in controlling *Meloidogyne incognita* on banana under greenhouse conditions.

R. Factor	عدد أفراد النيماتودا / جذر		متوسط عدد البيض / كيس بيض		نسبة درجة الإصابة للعقد إلى أكياس البيض	العقد الجذرية	الأنثى	المعاملات
	الأعداد الكلية للنيماتودا Total nematodes	النيماتودا في 250 جرام تربة Nematode in 250 g soil	Mean of eggs/egg-mass	أكياس البيض Egg-masses				
16.2 bc	32339 bc	8826 bc	187 bc	124 b	5/5	173 a	325 b	مستحضر حيوي نيمالس Nemaless
3.6 d	7218 d	3344 c	100 de	37 c	5/4	116 c	174 bc	مبيد راجبي Rugby
4.1 d	8224 d	3323 c	93 e	51 c	5/4	114 c	158 c	مبيد فايديت Vydate
25.6 b	51192 c	17603 b	242 ab	138 b	5/5	120 c	193 bc	تسميد عضوي Organic amendment
18.8 bc	37516 bc	13547 b	158 cd	150 b	4/5	152 b	269 b	نيمالس + تسميد عضوي Nemaless + Organic amendment
12.4 bc	24833 c	2333 c	156 cd	143 b	5/5	129 bc	192 bc	راجبي + تسميد عضوي Rugby + Organic amendment
14.7 c	29299 c	10242 bc	262 a	72 c	5/4	136 bc	193 bc	فايديت + تسميد عضوي Vydate + Organic amendment
54.4 a	108847 a	45591 a	226 a	277 a	5/5	186 a	654 a	الشاهد (نيماتودا) Control (nematodes)

الأرقام المتبوعة بحروف متشابهة في نفس العمود لا يوجد بينها معنوية عند مستوى 5% تبعاً لاختبار دنكان.

Means followed by the same letter(s) within a column are not significantly different ($P < 0.05$) according to Duncan's multiple range test.

جدول 2. تأثير استخدام مبيدي راجبي وفايديت والمستحضر الحيوي نيمالس منفردة أو مضافة مع الأسمدة العضوية على النمو الخضري للموز المصابة بنيماتودا تعقد الجذور تحت ظروف البيت المحمي.

Table 2. Effect of Rugby and Vydate nematicides and a biotic agent (Nemaless) applied alone or in combination with organic amendments on growth of banana infected with *Meloidogyne incognita* under greenhouse conditions.

المعاملات Treatments	الوزن الخضري (غ) Shoot weight (g)	طول المجموع الخضري (سم) Shoot length (cm)	وزن الجذر (غ) Root weight (g)	طول الجذر (سم) Root length (g)	الوزن الطازج للكورمات (غ) Corm weight (g)
مستحضر حيوي نيمالس Nemaless	106.3 bc	61.6 ab	33.5 a	26.2 ab	39.8 ab
مبيد راجبي Rugby	146.8 a	67.2 a	32.6 a	28.8 a	42.8 ab
مبيد فايديت Vydate	109.4 bc	64.8 a	30.2 a	28.8 a	34.3 bc
تسميد عضوي Organic amendment	99.8 d	65.6 a	26.0 ab	20.6 ab	33.6 b
نيمالس + تسميد عضوي Nemaless + Organic amendment	63.5 e	67.6 a	30.4 a	29.0 a	29.7 c
راجبي + تسميد عضوي Rugby + Organic amendment	135.1 ab	66.2 a	34.1 a	34.4 a	48.9 a
فايديت + تسميد عضوي Vydate + Organic amendment	97.9 cd	64.6 a	25.4 ab	31.0 a	46.8 a
الشاهد (نيماتودا) Control (nematodes)	134.0 ab	67.2 a	36.4 a	33.2 a	41.6 ab
الشاهد (نبات) Control (plant)	76.5 de	58.4 b	30.0 a	27.6 ab	30.3 c

الأرقام المتبوعة بحروف متشابهة في نفس العمود لا يوجد بينها معنوية عند مستوى 5% تبعاً لاختبار دنكان.

Means followed by the same letter(s) within a column are not significantly different ($P < 0.05$) according to Duncan's multiple range test.

جدول 3. الأعداد الكلية ليرقات نيماتودا تعقد الجذور المستخلصة من ريزوسفير تربة الموز المعاملة بمبيدي راجبي وفايديت والمستحضر الحيوي نيمالس المعاملة منفردة أو مضافة مع الأسمدة العضوية والمأخوذة من الحقل أثناء موسم النمو تحت ظروف الحقل.

Table 3. Number of *Meloidogyne incognita* juveniles extracted from soil of banana treated with Rugby, Vydate nematicides and a biotic agent (Nemaless) alone or in combination with organic amendments during the growing season under field condition.

المعاملات Treatments	أعداد النيماتودا قبل المعاملة No. of Nematode before application	أعداد النيماتودا المستخلصة من 250 غ من التربة بعد المعاملة No. of nematodes from 250 g soil after application					
		أب/ أغسطس	أيلول/ سبتمبر	أكتوبر	تشرين الأول/ أكتوبر	تشرين الثاني/ نوفمبر	كانون الأول/ ديسمبر
مستحضر حيوي نيمالس Nemaless	1457 a	1115 a	1083 ab	660 ab	333 b	493 b	
مبيد راجبي Rugby	1326 a	1057 a	691 b	314 b	327 b	231 b	
مبيد فايديت Vydate	1547 a	695 ab	695 b	751 ab	484 b	238 b	
تسميد عضوي Organic amendment	1093 a	1338 a	646 b	385 b	246 b	201 b	
نيمالس + تسميد عضوي Nemaless + Organic amendment	1220 a	916 ab	578 b	1035 a	832 ab	645 ab	
راجبي + تسميد عضوي Rugby + Organic amendment	1084 a	881 ab	586 b	601 ab	440 b	318 b	
فايديت + تسميد عضوي Vydate + Organic amendment	1292 a	1431 a	956 ab	313 b	257 bc	151 c	
الشاهد (نيماتودا) Control (nematodes)	1341 a	1408 a	1099 ab	1452 a	1241 a	1407 a	

الأرقام المتبوعة بحروف متشابهة في نفس العمود لا يوجد بينها معنوية عند مستوى 5% تبعاً لاختبار دنكان.

Means followed by the same letter(s) within a column are not significantly different ($P < 0.05$) according to Duncan's multiple range test.

جدول 4. الأعداد الكلية ليرقات نيماتودا تعقد الجذور المستخلصة من جذور الموز المعاملة بمبيدي الراجبي والفايديت والمستحضر الحيوى نيمالس المعاملة منفردة أو مضافة مع الأسمدة العضوية والمأخوذة من الحقل أثناء النمو تحت ظروف الحقل.

Table 4. Number of *Meloidogyne incognita* juveniles recovered from roots of banana treated with Rugby or Vydate nematicides and a biotic agent (Nemaless) alone or in combination with organic amendments during the growing season under field conditions.

أعداد يرقات النيماتودا المستخلصة من 25 غرام جذور بعد المعاملة No. of nematodes from 25 g roots after application						أعداد النيماتودا قبل المعاملة No. of Nematode before application	المعاملات Treatments
كانون الثاني/ يناير January	كانون الأول/ ديسمبر December	تشرين الثاني/ نوفمبر November	تشرين الأول/ أكتوبر October	أيلول/ سبتمبر September	أب/ أغسطس August		
633 ab	554 b	1273 ab	1540 b	2215 ab	2104 ab	3760 a	مستحضر حيوى نيمالس Nemaless
261 b	435 b	405 b	719 b	801 c	1254 b	3516 a	مبيد راجبي Rugby
522 ab	619 b	809 ab	1188 b	1601 abc	2008 ab	3480 a	مبيد فايديت Vydate
278 b	555 b	592 b	1347 b	1884 abc	1822 ab	2397 a	تسميد عضوى Organic amendment
532 ab	667 b	1249 ab	1343 b	1021 bc	1421 b	2032 a	نيمالس + تسميد عضوى Nemaless + Organic amendment
220 b	324 b	349 b	682 b	1012 bc	1076 b	3062 a	راجبي + تسميد عضوى Rugby + Organic amendment
569 ab	578 b	1023 ab	1903 b	1454 abc	1254 b	2400 a	فايديت + تسميد عضوى Vydate + Organic amendment
1258 a	1688 a	1810 a	3182 a	2448 a	2905 a	3520 a	الشاهد (نيماتودا) Control (nematodes)

الأرقام المتبوعة بحروف متشابهة في نفس العمود لا يوجد بينها معنوية عند مستوى 5% تبعاً لاختبار دنكان.
Means followed by the same letter(s) within a column are not significantly different ($P < 0.05$) according to Duncan's multiple range test.

جدول 5. الأعداد الكلية ليرقات نيماتودا تعقد الجذور المستخلصة من ريزوسفير تربة الموز بالإضافة إلى الجذور المعاملة بمبيدي راجبي والفايديت والمستحضر الحيوى نيمالس المعاملة منفردة أو مضافة مع الأسمدة العضوية والمأخوذة من الحقل أثناء موسم النمو تحت ظروف الحقل.

Table 5. Number of *Meloidogyne incognita* juveniles recovered from soil and roots of banana treated with Rugby or Vydate nematicides and a biotic agent (Nemaless) alone or in combination with organic amendments during the growing season under field conditions.

الأعداد الكلية ليرقات نيماتودا تعقد الجذور المستخلصة من 250 غ تربة + 25 غ جذور No. of nematodes from 250 g soil + 25 g roots						أعداد النيماتودا قبل المعاملة No. of Nematode before application	المعاملات Treatments
كانون الثاني/ يناير January	كانون الأول/ ديسمبر December	تشرين الثاني/ نوفمبر November	تشرين الأول/ أكتوبر October	أيلول/ سبتمبر September	أب/ أغسطس August		
1203 ab	1047 ab	1606 bc	2200 b	3298 a	3219 ab	5217 a	مستحضر حيوى نيمالس Nemaless
519 bc	666 b	732 b	1033 c	1492 b	2311 ab	4842 ab	مبيد راجبي Rugby
772 b	857 b	1293 bc	1939 ab	2296 ab	3160 ab	5027 a	مبيد فايديت Vydate
569 bc	756 b	838 c	1732 b	2530 ab	3160 ab	3490 ab	تسميد عضوى Organic amendment
1203 ab	1047 ab	1606 bc	2200 b	3298 a	3219 ab	5217 a	نيمالس + تسميد عضوى Nemaless + Organic amendment
392 c	642 b	789 c	1283 b	1598 b	1957 b	4146 ab	راجبي + تسميد عضوى Rugby + Organic amendment
741 b	729 b	1280 bc	2216 b	2407 ab	2685 ab	3691 ab	فايديت + تسميد عضوى Vydate + Organic amendment
2260 a	3095 a	3051 a	4634 a	3547 a	4313 a	4861 a	الشاهد (نيماتودا) Control (nematodes)

الأرقام المتبوعة بحروف متشابهة في نفس العمود لا يوجد بينها معنوية عند مستوى 5% تبعاً لاختبار دنكان.
Means followed by the same letter(s) within a column are not significantly different ($P < 0.05$) according to Duncan's multiple range test.

كانت نسبة الموت في تجارب المختبر 85%، في حين أعطى أقل نسبة موت كل من *Geotrichum candidum* و *Paecilomyces lilacinus* وأدى إضافة *A. niger* و *P. lilacinus* مع مخلفات المستردة إلى نقص كبير في أعداد نيماتودا تعقد الجذور.

ترجع كفاءة المبيدات النيماتودية المختبرة سواء مبيد راجبي أو مبيد فايديت لمكافحة النيماتودا، إلى أن متبقيات تبقى في التربة مدة شهرين بعد المعاملة، مما تتيح حمايه أطول للشتل (15). كذلك وجد أن معاملة الموز بمبيد فايديت خفض أعداد النيماتودا في التربة ومنها نيماتودا تعقد الجذور (17)، وحدث نتيجة لذلك زيادة معنوية في قياسات النمو الخضري للنباتات. ومن النتائج المتحصل عليها من تجربة الأصص (القدور) وتجربة الحقل أن مبيد راجبي أعطى أحسن النتائج خلال موسم النمو. وهذا يتفق مع دراسة سابقة (10)، حيث وجد أن مبيد راجبي كان أكثر تأثيراً خلال الثلاث والسبع شهر من المعاملة، وانعكس هذا على زيادة نمو النباتات في الأوزان الخضرية والجذرية الطازجة، كذلك تثبيط تطور وتكاثر أفة النيماتودا (10). أما عند استخدام خليط المواد العضوية منفردة، فقد كانت نسبة الانخفاض في أعداد النيماتودا معنوي ولكنها أقل من استخدام جرعتي المبيد (راجبي- فايديت). وأمكنه تعويض الضرر الذي حدث للنبات نتيجة للإصابة، لذلك انعكس على قياسات المجموع الخضري الطازج نتيجة التغذية بالمواد العضوية، وبما يوفره من نيتروجين ذائب متاح للنبات في شكل نترات أو أمونيا والذي يحفز النبات على نمو جيد بالإضافة إلى خفض أعداد النيماتودا (1)

كذلك إضافة المواد العضوية أعطى فعالية في مكافحة عندما أضيفت منفردة، بينما يجب أن يؤخذ الحذر عند إضافتها إلى الإضافات الكيماوية الأخرى. وأتفقت النتائج مع Shah وآخرون (18)، حيث سجل حدوث إنخفاض معنوي في أعداد نيماتودا تعقد الجذور على الباذنجان عند معاملتها بزيت النيم تلاها استخدام مبيد الفوريدان مع سماد الأمونيا. كما وجد أن التربة المضاف إليها مستخلص أوراق الداتورا أو النيم قد أنخفض فيها أعداد نيماتودا تعقد الجذور إنخفاضاً معنوياً وكذلك تحسن نمو النبات، كما أعطى مستخلص أوراق النيم أحسن النتائج تلاه الداتورا (21).

يمكن أن نستخلص من ذلك، أن إضافة المادة العضوية حسنت من نمو النبات وخفضت من تعداد النيماتودا. كذلك أعطى إضافة جرعة واحدة من المبيد مع خليط المادة العضوية نسبة مكافحة تقترب من إستخدام جرعتين من المبيد مع تحسن ملحوظ في نمو النباتات وبهذا يمكن التقليل من استخدام الكيماويات الزراعية.

إن استخدام مختلف أنواع مهلكات النيماتودا تعتبر عامل هام ومؤثر لوقف نشاط وتطور الآفات النيماتودية. وإن العديد منها، بما فيها المواد الكيماوية والتسميد العضوي وكذلك المستحضر الحيوي اعتبرت كعوائق لنمو وتطور تلك الآفة، وبالتالي تستخدم في إدارة برامج مكافحة النيماتودا. وإن المواد المستخدمة في هذه الدراسة سواء استخدامها على جرعتين منفردة أو بجرعة واحدة مع إضافة جرعة تسميد عضوي سواء في تجارب الأصص (قدور) في البيت المحمي أو تحت الظروف الحقلية الطبيعية للإصابة أعطت نتائج مشجعة لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور على الموز. كان للتسميد العضوي منفرداً تأثيراً كبيراً في مكافحة النيماتودا، وذلك بالخفض المعنوي لعدد العقد الجذرية والأفراد غير البالغة والإناث وعدد كتل البيض وعدد البيض في كيس بيض وكذلك معدل تكاثر النيماتودا على جذور الموز المصاب بنيماتودا تعقد الجذور، هذه النتائج اتفقت مع نتائج دراسات سابقة (3، 5، 6، 11، 13، 19، 20). إن التأثير الإيجابي للنيماتودا من تلك الإضافات العضوية من مخلفات نباتية وحيوانية، قد نسب بشكل رئيسي إلى بعض المواد الطيارة الناتجة من تحلل المواد العضوية، مثل الأحماض الدهنية والفينولات والأحماض الأمينية واللايديات والغازات القاتلة المنبعثة مثل الأمونيا من خلال تحلل الأسمدة العضوية. كذلك إضافة المواد العضوية بما تحتويه من كائنات حية متطفلة ومفترسة وتشجيعها للممرضات والمفترسات التي تهاجم النيماتودا وبالتالي تقلل من تطورها وأعدادها (7).

عندما أضيف مبيد راجبي وفايديت والمستحضر الحيوي نيمالس بجرعتين منفردة، أدى إلى انخفاض معنوي جداً في تعداد النيماتودا، وكانت نسبة مكافحة أقل في معاملات الخلط مع التسميد العضوي مقارنة بالمعاملات المنفردة في غالبية الحالات. فشل المستحضر الحيوي نيمالس في تخفيض أعداد النيماتودا عندما خلط مع المادة العضوية، كما هو في حالة استخدام النيمالس أو خليط المادة العضوية منفردة في كلاً من معاملات الأصص (القدور) أو الحقل. حيث أنه من المحتمل أن خليط التسميد العضوي يمتص جزئياً من كمية المستحضر الحيوي فنقل كفاءته (2)، مما يقلل من تعداد البكتريا ونواتج إفرازاتها السامة للنيماتودا حول جذور العائل والتي لا تكون كافية لإعطاء نتيجة مماثلة للمعاملات الفردية. أما استخدام الكائنات الحية في مكافحة، فقد وجد Goswami و Mittal (12) عند دراسة عدد من الفطريات على نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* على الباذنجان أن الفطر *Aspergillus niger* الأكثر سمية تبعه *A. fumigatus*، حيث

Abstract

Amin, W.A., A. Kheir, H. Hendy and M.S. Mostafa. 2005. Effect of Rugby and Vydat nematicides and a bio-agent Nemaless in controlling root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on banana. Arab J. Pl. Prot. 23: 37-43.

Control treatments of *Meloidogyne incognita* Chitwood on banana cv. Williams was first evaluated in a greenhouse experiment, and then in a field trial. Two nematicides (Vydate® L 24% and Rugby® E.C 20%) and a biotic agent (Nemaless) were applied alone or in combination with some organic amendments (poultry droppings + dry ground eucalyptus leaves + fresh minced garlic cloves) were used in both experiments. Rugby® or Vydate® were the most effective treatments in reducing the nematode population, whereas "Nemaless" or the organic amendments were comparatively less effective in both experiments. In the combined treatments, antagonistic or synergetic effect has been reflected on the materials efficacy. Rugby® plus organic amendments were highly effective action against the nematode, whereas the efficacy of Vydate® or Nemaless was reduced when added to the organic amendments. Improvement in banana growth parameters due to the nematode management by means of the above-mentioned additives were assessed in the greenhouse. The chemical nematicides surpassed all other materials in improving the growth. However, the organic amendments reduced the positive effect of the other materials on growth parameters.

Key words: Biological control, *Meloidogyne incognita*, nematicide, organic amendment, root knot nematode.

Corresponding Author: A. W. Amin, Faculty of Agriculture, Cairo University, Cairo, Egypt.

References

المراجع

1. Alam, M.M., M. Ahmad and A.M. Khan. 1980. Effect of organic amendments on the growth and chemical composition of tomato, eggplant and chili and their susceptibility to attack by *Meloidogyne incognita*. Plant & Soil, 57:234-238.
2. Amin, A.W. 1985. Factor affecting nematicides efficiency in controlling nematodes. M.Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt. 99 pp.
3. Amin, A.W. 1999. Nematicidal activity of some aromatic and medicinal plants in controlling *Meloidogyne javanica* and *Helicotylenchus dihystra*. Egyptian Journal of Agronomatology, 3(1/2): 125-138.
4. Amin, A.W. and F.A.M. Mostafa. 2000. Management of *Meloidogyne incognita* infecting sunflower by integration of *Glomus mosseae* with *Trichoderma viridi* and *T. harzianum* and *Arthrobotrys oligospora*. Egyptian Journal of Agronomatology, 4(1/2):21-30.
5. Amin, A.W. and M.M.A. Youssef. 1997a. Efficiency of certain plant leaves for controlling *Meloidogyne javanica* and *Rotylenchulus reniformis* infecting sunflower in Egypt. International Journal of Nematology, (7): 198-200.
6. Amin, A.W. and M.M.A. Youssef. 1997b. Management of citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans* by using organic soil amendments, a biocide and nematicides on Navel orange trees. Egyptian Journal of Agronomatology, (1): 93-101.
7. Amin, A.W. and M.M.A. Youssef. 1998. Effect of organic amendments on the parasitism of *Meloidogyne javanica* and *Rotylenchulus reniformis* and growth of sunflower. Pakistan Journal of Nematology, 16(1): 63-70.
8. Anonymous. 1981. Manual for field trial in plant protection. Edited and published by Werner Puntener, Agricultural Division, Ciba-Geigy Li-mited, Basle, Switzerland, 205 pp.
9. Anonymous. 1999. Agricultural economics. Ministry of Agriculture, Statistics year book. Vol (2), 236 pp.
10. Araya, M. and A. Cheves. 1997. Effect of four nematicides on banana (*Musa AAA*) nematode control CORBANA (Absrt.), 22(47): 35-48.
11. Coosemans, J. 1982. Influence of organic material on the population dynamic of *eloidogyne hapla* Chitwood. Agriculture Wastes, 4(3): 193-201.
12. Goswami, B.K. and A. Mittal. 2002. Effect of some fungal bioagents on root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* infecting brinjal. Pakistan Journal of Nematology, 20(1): 55-59.
13. Habicht, W.A.J. 1975. The nematicidal effects of varied rates of raw and composted sewage sludge as soil organic amendments on a root-knot nematode. Plant Disease Repr, (59): 631-634.
14. Haggag, W.M. and A. W. Amin. 2001. Efficiency of *Trichoderma* species on control of Fusarium-rot, Root knot and reniform nematodes disease Complex on Sunflower. Pakistan Journal of Biological Sciences, 4(3): 314-318.
15. Johnson, A.W. and J. Feldmesser. 1987. Nematicides – A historical review. Pages 448-454. In: Vistas on Nematology. J.A. Veech and D.J. Dickson (Editors). Society of Nematologists.
16. Meher, H.C., N.P. Agnihorti and V.R. Gajbhiye. 1993. Persistence and nematicidal action of sebuphos in soil and residues in *Citrus reticula*. Indian Journal of Plant Protection, (212): 220-223.
17. Robalino, C., J. Roman and M. Cordero. 1983. Effect of the nematicide-insecticide Oxamyl applied to the soil and to the leaf axils of banana. Nematropica, 13(2): 135-143.
18. Shah, G.S., M.A. Pathan, A.M. Lodhi and M.A. Rajput. 2003. Effect of different management practices on *Meloidogyne javanica*. Pakistan Journal of Nematology, 21(1): 25-30.
19. Vargas, F.O. 1972. Cultural methods for control of *Meloidogyne incognita* (Nematoda: Heteroderidae) in tobacco, *Nicotiana tabacum* L. Nematropica, (2): 11-24.
20. Youssef, M.M.A. and A.W. Amin. 1997. Effect of soil amendments in the control of *Meloidogyne javanica* and *Rotylenchulus reniformis* infecting cowpea. Pakistan Journal of Nematology, (15): 55-63.
21. Zarina, A. Gaffar and A.M. Maqbool. 2003. Effect of plant extracts in the control of *Meloidogyne javanica*. Pakistan Journal of Nematology, 21(1): 31-35

Received: October 16, 2003; Accepted: January 10, 2005

تاريخ الاستلام: 2003/10/16؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2005/1/10