

## استخدام مادة الفورفورال (Furfural) في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على كل من الخيار والباذنجان تحت ظروف البيت الزجاجي

محمد عبد الخالق الحمداني، هيثم ناجي أحمد النعيمي، هادي مهدي عبود وحمود مهدي صالح  
دائرة البحوث الزراعية والبايولوجية، ص.ب. 765، بغداد، العراق

### الملخص

الحمداني، محمد عبد الخالق، هيثم ناجي أحمد النعيمي، هادي مهدي عبود، وحمود مهدي صالح. 1999. استخدام مادة الفورفورال (Furfural) في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على كل من الخيار والباذنجان تحت ظروف البيت الزجاجي. مجلة وقاية النبات العربية. 17(2): 84-87.

تمت دراسة تأثير تراكيز مختلفة (0، 1000، 2000، 3000، 4000، 5000 جزء بالمليون) من الفورفورال في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على كل من الخيار والباذنجان، في تجربتين تحت ظروف البيت الزجاجي. وقد نتج عن استخدام التراكيز 1000 و 2000 جزء بالمليون من الفورفورال في معاملة التربة الملوثة ببيوض النيماتودا خفض معنوي في معامل تعقد الجذور (Root Gall Index) على الخيار بينما لم يكن هناك أي أثر للإصابة على الجذور عند استخدام 4000 جزء بالمليون. أما في الباذنجان، فقد تم الحصول على نتائج مماثلة باستثناء أن منع الإصابة قد لوحظ عند استخدام 5000 جزء من المليون من الفورفورال في معاملة التربة الملوثة ببيوض النيماتودا. كلمات مفتاحية: فورفورال، مكافحة نيماتودا تعقد الجذور، الخيار، الباذنجان.

### المقدمة

وينسب 1 : 1.75 : 0.4 عن طريق تحويل البنبتوسان الموجود في المخلفات الزراعية إلى سكر خماسي (البنبتوس) تحت تأثير الحامض (7). تتصف مادة الفورفورال بقابلية عالية على الذوبان في الماء وتبلغ درجة الغليان 161°س (8) وتتسم المادة بفعل إباضي ضد نمو بعض الفطور المرضية (3، 13). وتستخدم هذه المادة في العراق في إنتاج زيت المحركات كما تستخدم في الهند بنجاح كبديل لثاني أوكسيد الكبريت المائي المستخدم في تصفية الكيروسين (12).

أنجزت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الفورفورال في نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* (Kofoid & White) Chitwood.

### مواد البحث وطرقه

أجريت تجربتان في البيت الزجاجي (1±26°س) لدراسة تأثير مادة الفورفورال في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور على كل من الخيار (*Cucumis sativus* L.) والباذنجان (*Solanum melongena* L.). حضرت المحاليل المائية للفورفورال بتراكيز 0، 1000، 2000، 3000، 4000، 5000 جزء بالمليون (ppm) وذلك بإذابة 0، 1، 2، 3، 4، 5 مل من الفورفورال في لتر ماء، على التوالي.

تم خلط التربة (80% رمل و 20% طين) بالبتمس وبنسبة 1:1. وقد روعي استخدام تربة خالية من أي نوع من الوحدات اللقاحية لنيماتودا تعقد الجذور من خلال فحص نماذج منها بطريقة المناخل الاعتيادية. استخدمت أصص بلاستيكية سعة 500 و 250 غ تربة للتجربتين الأولى والثانية، على التوالي. وضعت ورقة ترشيح في قاع كل أصيص قبل ملئه بالتربة. لوثت التربة بنيماتودا

تعرض محاصيل الخضر سنوياً إلى أضرار بالغة نتيجة إصابتها بمرضات مختلفة تهاجم جميع أجزاء النبات. وتعتبر أمراض تعقد الجذور والذبول وتعفن الجذور من الأمراض المهمة التي تؤدي إلى خسارة كمية ونوعية المحصول عند غياب إجراءات الوقاية أو المكافحة المناسبة (1، 2، 10، 19). ورغم وجود عدد من المبيدات الكيميائية لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* إلا أن مشاكلها المتعلقة بالكلفة العالية وتلوث البيئة والسمية العالية واحتمالية تطوير المقاومة لها قاد إلى البحث عن طرائق مكافحة بديلة. وقد طورت مثل هذه الطرائق خلال العقد الأخيرين سواء كمتخلصات نباتية (11، 21) أو مساحيق أجزاء نباتية محددة (15، 18) أو مخلفات نباتية ومواد عضوية (4، 14، 16، 21) أو نواتج عرضية لبعض الصناعات الغذائية (17).

إضافة المادة العضوية إلى التربة استخدمت منذ زمن طويل وأضحى فائدتها في مكافحة نيماتودا النبات معروفة منذ عدة عقود (4، 5) ويُعد Linford ومشاركوه (14) أول من لاحظ الفعل الإباضي للمخلفات الورقية لنبات الأناناس (Pineapple) في التربة الملوثة بنيماتودا تعقد الجذور. وكان لهذا الاتجاه أهمية ثانوية بسبب اكتشاف وتطوير المبيدات التبخرية ضد النيماتودا في الأربعينات والخمسينات. وفي العراق، تعتبر المبيدات الوسيطة الوحيدة لمكافحة نيماتودا تعقد الجذور (1، 2). وبرزت الحاجة في الآونة الأخيرة لاستخدام أساليب المكافحة الأحيائية والتي أثبتت نجاحاً على النطاق التجريبي (19).

يعتمد إنتاج الفورفورال محلياً على معاملة مدى واسع من المخلفات الزراعية بحامض الكبريتيك (المصنع محلياً) وملح الطعام

وحسب معامل تعقد الجذور ثم حللت النتائج إحصائياً كما في التجربة الأولى.

### النتائج والمناقشة

تشير نتائج التجربة الأولى (جدول 1) إلى أن لمادة الفورفورال تأثير إيجابي ضد الديدان النيماتودا وقد انعكس هذا التأثير في خفض معامل تعقد الجذور. وتناسب مقدار الإختزال الحاصل في هذا المعامل طردياً مع زيادة تركيز الفورفورال المضاف للتربة الملوثة من 1000 إلى 4000 جزء بالمليون. فعندما استخدم التركيز 3000 جزء بالمليون لم يختلف معامل التعقد معنوياً عن ذلك المسجل على جذور بادرات الخيار المزروعة في التربة غير الملوثة كما لم يلاحظ أي أثر للإصابة على الجذور عند استخدام التركيز 4000 جزء بالمليون.

جدول 1. تأثير مادة الفورفورال في درجة الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne javanica*) على كل من الخيار والبانانجان بعد 45 يوماً من الإعداء تحت ظروف البيت الزجاجي.

Table 1. Effect of Furfural on the root galling index of root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on cucumber and eggplant following 45 days of inoculation under greenhouse conditions.

معامل تعقد الجذور (RGI)			المعاملات Treatments
التجربة الثانية Second experiment	التجربة الأولى First experiment	الخيار Cucumber	
بانانجان Eggplant	خيار Cucumber	خيار Cucumber	ماء فقط Water only
4.6 a	4.4 a	4.6 a	الفورفورال 1000 جزء بالمليون Furfural 1000 ppm.
3.4 b	3.4 b	3.2 b	الفورفورال 2000 جزء بالمليون Furfural 2000 ppm.
NT	NT	2.4 c	الفورفورال 3000 جزء بالمليون Furfural 3000 ppm.
2.4 c	1.6 c	1.4 d	الفورفورال 4000 جزء بالمليون Furfural 4000 ppm.
NT	NT	1.0 d	الفورفورال 5000 جزء بالمليون Furfural 5000 ppm.
1.0 d	1.0 c	NT	تربة غير ملوثة بالبيوض Non infested soil
1.0 d	1.0 c	1.0 d	

القيم هي متوسط لخمس مكررات. الأرقام داخل العمود الواحد المتبوعة بنفس الحرف لا يوجد بينها اختلافات معنوية عند مستوى المعنوية 0.05. NT = غير مفحوصة.

Each value is the mean of five replicates. Similar letters in the same column indicate the nonsignificant differences ( $P \leq 0.05$ ).

NT= Not tested

تعقد الجذور من خلال حقن بيوض الديدان النيماتودا المستخلصة (9) من جذور نباتات بانانجان مصابة بالنوع نفسه.

في التجربة الأولى: أعدت التربة في كل أصيص بـ 5 سم<sup>3</sup> من مستخلص البيوض يحوي على 10000 بيضة وضعت في خمس حفر صغيرة. أضيفت كمية قليلة من الماء (30 مل) لكل أصيص بعد الإعداء لتوفير مستوى مناسب من الرطوبة للفقس البيض. عوملت التربة بالفورفورال بعد 48 ساعة من الإعداء وبأربعة تراكيز 1000، 2000، 3000 و 4000 جزء بالمليون بالإضافة لذلك تم استخدام الماء فقط، كما تم استخدام تربة غير ملوثة وغير معاملة بالفورفورال.

وقد روعي عند معاملة التربة استخدام الكمية نفسها من المحاليل التي تكفي لتشبيح تربة أصيص واحد (خروج أول قطرات الراشح عبر ورقة الترشيح). خصصت لكل معاملة خمسة مكررات بواقع أصيص واحد للمكرر. ولضمان عدم خروج أي نوع من الوحدات اللقاحية (بيوض أو يرقات) من التربة الملوثة عند إضافة محاليل الفورفورال، فقد جرى فحص القطرات المائية المتجمعة أسفل كل أصيص وجرى التأكد من عدم فقدان اللقاح.

زرعت في كل أصيص بادرة خيار واحدة صنف 'بيتا' (الطور الفلحي) تم إنتاجها من زراعة البذور على ورق ترشيح مرطب داخل أطباق زجاجية تحت ظروف المختبر. وزعت معاملات التجربة وفق التصميم العشوائي. حفظت نباتات التجربة في البيت الزجاجي لمدة 45 يوماً جرى خلالها ري الأصص حسب الحاجة مع عدم إضافة أي نوع من السماد. استخرجت جذور النباتات وقومت درجة الإصابة من خلال قياس معامل تعقد الجذور (RGI) باستخدام المقياس (1-5) حيث: 1 = عدم وجود أي أثر للعد على الجذور؛ 2 = وجود عقد جذرية على 1-25% من مساحة الجذور؛ 3 = وجود عقد على 26-50% من مساحة الجذور؛ 4 = وجود عقد على 51-75% من مساحة الجذور؛ و 5 = وجود عقد على أكثر من 75% من مساحة الجذور (6) وحللت النتائج إحصائياً (20).

أما في التجربة الثانية: فقد حقنت تربة كل أصيص بـ 5 سم<sup>3</sup> من مستخلص يحوي على 5000 بيضة. أتبعتم الأساليب نفسها المذكورة في التجربة الأولى الخاصة بتوفير رطوبة ملائمة للفقس ومعاملة التربة بمحاليل الفورفورال. استخدمت التراكيز 0، 1000، 3000، 5000 جزء بالمليون. قسمت المعاملات لكل تركيز إلى مجموعتين، خصصت المجموعة الأولى لزراعة بادرات خيار (في العمر الورقي الثالث) بينما زرعت بادرات بانانجان من الصنف المحلي وبالعمر الورقي الثالث في المجموعة الثانية. استعملت خمس أصص (مكررات) لكل تركيز. كما زرعت بادرات الخيار والبانانجان في تربة غير ملوثة ببيوض نيماتودا تعقد الجذور وغير معاملة بالفورفورال كمعاملة شاهد. حفظت النباتات في البيت الزجاجي تحت نفس ظروف التجربة الأولى ذاتها لمدة 45 يوماً. استخرجت الجذور

*Rhizoctonia solani* (3، 13) قد يؤهل هذه المادة لان تسهم بدور مهم في مكافحة المعقد المرضي (Disease Complex) الذي تسهم فيه كل من النيما تودا والفطور المسببة لأمراض الجنور. ان مكافحة المطلقة لنيما تودا تعقد الجنور على كل من الخيار والبانانجان بواسطة الفورفورال في هذه الدراسة (جنول 1) لم تلاحظ في تجارب المكافحة الأحيائية (19) أو عند استخدام المستخلصات النباتية (11، 21) أو البدائل الأخرى سواء المساحيق (15، 18) أو المواد العضوية (4، 14، 16، 21) بل حتى عند استخدام بعض المبيدات (1، 2، 19). إن جميع هذه المواد المستعملة قد أحدثت خفضاً معنوياً في أعداد اليرقات في التربة أو في الجنور إضافة إلى اختزال معامل تعقد الجنور. ولكن ومن خلال مراجعة المصادر المتوافرة يبدو بأن الفعل المبيدي للفورفورال ضد نيما تودا تعقد الجنور على الخيار والبانانجان المسجل في هذه الدراسة قد يكون التسجيل الأول.

وقد تم تأكيد هذه النتائج الإيجابية في التجربة الثانية حيث حدث نفس المستوى من الاختزال في معامل التعقد على جنور الخيار. أما في البانانجان فكان التركيز 3000 جزء بالمليون أقل تأثيراً من ذلك الملاحظ على الخيار (جدول 1). ولذلك فإن إضافة الفورفورال للتربة الملوثة بتركيز 5000 جزء بالمليون قد أدى إلى اختفاء الإصابة على الجنور. وبما أن معامل التعقد يرتبط بكل من مستوى اللقاح (Inoculum level) وحيوية الوحدات اللقاحية وحساسية العائلة والظروف البيئية فإن هذا الخفض في المعامل لا بد وأن يكون قد حدث نتيجة لفقدان حيوية الوحدات اللقاحية أو أعدادها في هذه الدراسة بسبب الفورفورال. لذلك فإن هذه الدراسة تؤكد كفاءة الفورفورال في مكافحة نيما تودا تعقد الجنور. ولكون الفورفورال مادة عضوية سهلة الذوبان والتحلل في الماء والتربة (8) فهي غير ملوثة للبيئة. لذلك فإن نتائج هذه الدراسة والفعل المبيدي للفورفورال ضد نمو بعض الفطور الممرضة مثل *Pythium debaryanum*، *F. avenaceum*، *Fusarium solani*

### Abstract

Al-Hamdany, M.A., H.N. Al-Noaimi, H.M. Aboud and H.M. Salih. 1999. Use of Furfural for Control of the Root-knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. Arab J. Pl. Prot. 17(2): 84-87.

Furfural at the concentrations 0, 1000, 2000, 3000, 4000 and 5000 ppm were used for control of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on cucumber and eggplant. Two experiments were conducted under greenhouse conditions using soil artificially-infested with eggs of the nematode. Results indicated that using 1000 and 2000 ppm of furfural significantly reduced the root galling index on cucumber while, no galls were observed on the roots when 4000 ppm of furfural was used. Similar results were obtained with eggplant except that 5000 ppm were needed to completely inhibit root galling.

**Keywords:** Cucumber, eggplant, furfural, *Meloidogyne javanica*, root-knot nematode control.

### References

6. Brodie, B.B. and J.M. Good. 1972. Relative efficacy of selected volatile and non-volatile nematicides for control of *Meloidogyne incognita* on tobacco. J. of Nematology, 5:14-18.
7. Eisner, K. 1966. The manufacture of furfural from pentosan containing raw materials. Drevo., 21:79-81.
8. Gallant, R.W. 1969. Physical properties of hydrocarbons. Hydrocarbon Process., 48: 153-160.
9. Hussey, R.S. and K. R. Barker. 1973. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. Plant Dis. Rept., 57: 1025-1028.
10. James, W.C. 1981. Estimated losses of crops from plant pathogens. CRC Handbook of Pest Management in Agriculture. 79. CRC Press.
11. Kanwar, R.S., M. Kabirudin and R.K. Barsal. 1995. Nematicidal activity of chloroform and hexane extract of Neem leaves. Neem Newsletter, 12: 41-42.
12. Krishna, P.V. 1966. Refining of Kerosine fractions in India. Chem. Ag. India, 17: 211-214.
13. Lesnikov, E.P. 1965. Fungicidal effect of furfural. Vestn. Dermatol. i. Venerol., 39: 49-51.

### المراجع

1. بندر، علي حسين، باسمه جورج انطوان، عالية قحطان اسماعيل ورمزي يوسف منصور. 1983. غربلة أصناف التبناك ضد ديدان العقد الجذرية ومكافحتها بالمبيدات. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات. وزارة الزراعة العراقية. 3: 389-377.
2. علوان، علي حسين، علي حسين بندر، باسمه جورج انطوان، وعالية قحطان اسماعيل. 1981. مكافحة نيما تودا العقد الجذرية على الطماطة بأستعمال بعض المبيدات. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات. وزارة الزراعة العراقية. 2: 181-178.
3. الحمداني، محمد عبد الخالق، هيثم ناجي، النعمي. 1997. تثبيط نمو الفطور الممرضة في الوسط الغذائي بواسطة الفورفورال. كتاب الملخصات للمؤتمر العربي السادس لعلموم وقاية النبات، 27-31 تشرين الأول/أكتوبر، 1997، بيروت، لبنان. صفحة 456.
4. Akhtar, M. 1993. Utilization of plant-origin waste materials for the control of plant parasitic nematodes. Bioresource Technology, 46: 255-257
5. Akhtar, M. and I. Mahmood. 1994. Potentiality of phytochemicals in nematode control. Bioresource Technology, 48: 189-201.

18. Rao, M.S., P.P. Reddy and Sukhadamohandas. 1996. Bioefficacy of natural pesticides from Neem and intensive use of Neem in integrated pest management of root-knot nematode on eggplant. *Neem Newsletter*, 13: 37-38.
19. Saleh, H.M., H.M. Aboud and F.A. Fattah. 1992. Biological and chemical control of the plant parasitic nematode *Meloidogyne javanica*. *Iraqi J. Agric. Sci.*, 23: 20-25.
20. Snedecor, G.W. and W.G. Cochran. 1978. "Statistical Methods". The Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, P. 593.
21. Sobita, D. 1997. Use of various Neem, (*Azadirachta indica*) products for the mangement of *Heterodera cajani* on pigeon pea and a water screening test on the emergence of the nematode larvae from egg sacs. *Neem Newsletter*, 14: 1-6.
14. Linford, M.B., Y. Yap and J.M. Oliveira. 1938. Reduction of soil population of root-knot nematode during decomposition of organic matter. *Soil Sci.*, 45: 127-140.
15. Mukerjee, T.K. and B. Tiagi. 1978. Leaf powders of Neem in the control of *Meloidogyne* incited root galls on plants. *Proc. Internal. Congr. Pl. Pathol. Munchen*, 378.
16. Muller, R. and P.S. Gooch. 1982. Organic amendements in nematode control, An examination of the literature. *Nematropica*, 12: 319-326.
17. Parveen, Gh. and M.M. Alam, 1996. Efficacy of Neem products for management of root-knot nematode on tomato in soil polluted with cadmium. *Neem Newsletter*, 13: 38-39.

Abstract

Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.

Abstract: The concentrations of 1000, 2000, 3000, 4000 and 5000 ppm were used for control of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on cucumber and eggplant. Two experiments were conducted under greenhouse conditions using well established infested with eggs of the nematode. Results indicated that using 1000 and 2000 ppm of natural significantly reduced the root galling index on cucumber, while no galls were observed on the roots when 4000 ppm of natural was used. Similar results were obtained with eggplant, except that 2000 ppm were needed to completely inhibit root galling.

Keywords: Cucumber, eggplant, *Meloidogyne javanica*, root-knot nematode control.

References

1. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
2. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
3. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
4. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
5. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
6. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
7. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
8. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
9. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
10. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
11. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
12. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
13. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
14. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
15. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
16. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
17. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
18. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
19. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
20. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.
21. Al-Hamdan, M.A., H.N. Al-Wakeel, H.M. Aboud and H.M. Saleh. 1997. Use of Natural and Chemical Control of Root-Knot Nematode *Meloidogyne javanica* on Cucumber and Eggplant Under Greenhouse Conditions. *Arab J. Pl. Prot.* 17(2): 84-87.