تشخيص انواع نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. على نبات الباذنجان في محافظة نينوى وتطورها في جذور بعض اصنافه *

سليمان نائف عمي منير عبد الحميد حزام سعيدالشرجبي
قسم وقاية النبات /كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل/ الموصل/العراق

الخلاصة

تبين من نتائج مسح حقول الباذنجان ان٩٣,٣٣% من الحقول كانت مصابة بنيماتودا تعقد الجذور وقد بلغ متوسط نسبة الاصابة فيها ٣٣,٣٣% ، وصلت اقصاها 51.66% فى حقول منطقة السلامية فيما وصلت ادناها 16,66% فى حقول منطقة الموصل . ودلت نتائج تقدير الكثافة العددية للنيماتودا ان اعلاها كانت فى تربة احد الحقول فى منطقة ربيعة واقلها فى حقل اخر فى المنطقة ذاتها ، كما تبين من خلال توزيع انواع نيماتودا تعقد الجذور فى حقول الباذنجان وجود النوعين *M.javanica* و *M.incognita* وكان النوع الاول اكثرها انتشارا اختافت اصناف الباذنجان فيما بينها من حيث درجة حساسيتها اللنوع *M.javanica* وكان الصنف التون كوبرى اكثرها حساسية ، فيما كان الصنف بلاك بيوتى متوسط المقاومة.واكملت النيماتودا *M.javanica* دورة حياتها فى الاصناف : التون كوبرى واصيل زاخولوالسورى فى مدة ٢٧ و ٣٠ و ٣٢ يوما على التوالى بينما لم تتمكن من اكمال دورة حياتها والوصول الى مرحلة الانثى البالغة خلال فترة الدراسة فى جذور الصنفين طرحى وبلاك بيوتى.

المقدمة

بعد اكتشاف نيماتودا تعقد الجذور ازداد عدد الانواع المشخصة (المعرفة) لهذا الجنس حتى وصل اكثرمن ٧٠ نوعا" وتشكل نسبة تواجد اربعة انواع منها ٩٥% في الاراضي الزراعية في العالم وهي *Meloidogyne javanica* و *M. incognita* و *M. hapla* و *M. arenaria* (الحازمي، ١٩٩٢) .اشار قاسم (١٩٨٠) الى وجود خمسة انواع منها تهاجم جذور الخضراوات فىالعراق هي *M. javanica* و *M. incognita* و *M. hapla* و *M. arenarai* و*M.thamesi* وسجل الساعدي (١٩٨٥) ثلاثة انواع هي *M. javanica* و *M. incognita* و *M. arenaria* على نباتات الباذنجان في العراق. كما وجد السبع وعمي (١٩٩٠) الانواع نفسها على بعض النباتات الاقتصادية في شمال العراق. اكدت معظم الدراسات التي جرت في العراق أن النوع *M.javanica* اكثرها انتشارا (Stephan ، ١٩٨٨ والسبع وعمي ١٩٩٠، وعمى ١٩٩٨).هناك عوامل كثيرة تؤثر في نشاط نيماتودا تعقد الجذور ومنها العوامل البيئية كالحرارة والرطوبة ونوع التربة (Stephan ، ١٩٨٠) حيث تعد درجة الحرارة (Wallace ، ١٩٦٣) والرطوبة (Stephan ، ١٩٨٠) عاملان مهما في التوزيع الجغرافي لها، كما ينخفض فقس البيوض بأنخفاض المحتوى المائي للتربة (Taylor و Sasser , ١٩٧٨). وتعتمد حركة اليافعات خلال مسامات التربة على الرطوبة (Stephan ، ١٩٨٠) . كما توجدعلاقة بين تركيز ايون الهيدروجين وعدد العقد الجذرية حيث تكون الأصابة في أشد حالاتهاعند pH ٦.٥ وتقل عند ارتفاع او انخفاض pH التربة عن هذا الرقم (Stephan ، ١٩٨٠). كذلك يتأثر توزيع مجاميع واعداد نيماتودا تعقد الجذور بعوامل أخرى كالمادة العضوية ونوع المحصول الذي يحدد غالبية الانواع المتطفلة (Franklin ، ١٩٧١).

أشار El-Behadli وأخرون (١٩٩١) الى أن جذور نباتات الباذنجان الملوثة بالنيماتودا *M. javanica* بمستوى (٢٠٠٠ يافعة / سندانة) ظهرت عليها عقد كثيرة واحدثت النيماتودا نقصا" معنويا" في الوزن الجاف للمجموع الخضري. وذكر أبراهيم وأخرون (١٩٩٨) أن طول المجموع الخضرى ووزنه الجاف انخفض بشكل ملحوظ فى أصناف الباذنجان المختبرة ضد النيماتودا arenaria. *M* مقارنة مع *النباتات السليمة* للاصناف ذاتها. أشار Sasser (١٩٥٤) إلى أن النبات المقاوم لنيماتودا تعقد الجذور تهاجمه أعداد قليلة من اليافعات مقارنة بالنبات الحساس واكد Goplen وأخرون (١٩٥٩) بان المقاومة صفة وراثية وتنتقل الى الاجيال وتختلف بأختلاف نوع النيماتودا . وقد تم اختبار اكثر من ٢٠٠ صنف من الباذنجان ضد نيماتودا تعقد الجذور وظهر بأن جميع الاصناف المختبرة حساسة للأصابة بدرجات مختلفة

*البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثانى

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٦/٤/١١ وقبوله ٢٠٠٦/١١/٠

(Verma،١٩٧٧و قاسم ،١٩٨٠و Nandwana وأخرون ، ١٩٨٠). كما اختبر Verma و Choudhary (١٩٧٤) حساسية عدة أصناف من الباذنجان للاصابة بالنيماتودا *M. javanica* و *M. incognita* و *M. arenaria* فوجدا تحملا" كبيرا" للاصابة في الاصناف S96-2 و S419 و Pol Baigan . لاحظ قاسم (١٩٨٠) ان الاصناف الخمسة المختبرة من الباذنجان كانت حساسة للنيماتودا *M. javanica* وكانت العقد المتكونة في الجذور وتكاثر النيماتودا على الصنف الموصلي والمحلي اكثر من بقية الاصناف. وأختبر الساعدي (١٩٨٥) حساسية أحدى عشر صنفا" من الباذنجان للاصابة بنيماتودا تعقد الجذور فوجد بأن جميع الاصناف حساسة جدا" للأصابة وكان أعلى معدل لعدد العقد الجذرية في الصنف المحلي وأقلها في الصنف (Black Beauty). أختبر محمد وأخرون (١٩٩٨) حساسية أربعة أصناف من الباذنجان ضد نيماتودا تعقد الجذور *M javanica* فلم يظهر لأي من هذه الأصناف مناعة ضد النيماتودا. وفي دراسة أخرى أكد أبراهيم وأخرون (١٩٩٨) أن جميع أصناف الباذنجان المختبرة في البيت الزجاجي والتي هي بلاك بيوتي ، وبلاك لونج ووايت لونج كانت حساسة للنوع *M. javanica* . أن تطور نيماتودا تعقد الجذور تتأثر بعدة عوامل مثل عمر النبات (Ritter ، ١٩٥٨) ومحتوى التربة من العناصر الغذائية وزيادة المنافسة بينها (Triantaphyllou و Hirschmann ، ١٩٦٠) ونوع أو جنس العائل (Salem وأخرون ، ١٩٧٩) وتركيز الاوكسجين في التربة (Van Gundy و Stolzy ، ١٩٦١) والحرارة (Salem واخرون ، ١٩٧٩و Stephan وأخرون ، ١٩٨٨) . كما بين Stephan واخرون (١٩٨٨) بأن النيماتودا *M javanica* أكملت ستة أجيال على محصولي الطماطة والباذنجان خلال سبعة أشهر.ولاحظ عمي وأخرون (١٩٨٩) أن يافعات النيماتودا *M javanica* أكملت دورة حياتها في جذور الصنف الحساس من الطماطة بعد (٢٨) يوما" من التلويث ، بينما لم تتمكن من الوصول الى مرحلة الأناث البالغات في جذور الصنف المقاوم كما تم العثور على الذكور بعد (٢٢) و (٢٧) يوما" من بداية التلويث في الصنف الحساس والمقاوم على التوالي وكانت المدة التي أحتاجها أي طور في الصنف الحساس ليتحول الى الطور الذي يليه اقل مما هي عليه في الصنف المقاوم .

مواد البحث وطرائقه

١-مسح حقول الباذنجان في محافظة نينوى : اجرى المسح خلال شهرى آب وايلول من عام ٢٠٠١ حيث تم اختيار (١٢) حقلا" للباذنجان فى اربع مناطق هي الرشيدية وحمام العليل والسلامية وربيعة أي بواقع (٣) حقول من كل منطقة اضافة الى ثلاثة مشاتل فى الموصل ، وقد تبين ان الصنف التون كوبرى هو الصنف السائد زراعته فى معظم مناطق الدراسة ووجد حقل واحد فقط مزروعا بالصنف اردنى مربع وان الزراعة بطريقة المروز هى الشائعة وقد اختلفت مساحة الحقول المزروعة بالباذنجان اذ تراوحت بين 0.5-٢ دونم (الجدول ١) .حسبت النسبة المئوية للأصابة فى كل حقل وذلك باتباع طريقة القطرين(الحسن وأخرون ، ١٩٧٥) حيث فحص جذور (٢٠) نباتا"على طول الخطين وذلك بأزالة التربة لاظهارالجذور ومن ثم التحقق من وجود اوعدم وجود العقد الجذرية . جمعت عينات التربة والجذورالمصابة من كل حقل أثناء عملية المسح وأخذ بالاعتبار أن تكون العينات ممثلة لمساحة الحقل المزروع بالباذنجان ، وقد أستخدمت مجرفية يدوية (Soil sampler) لأخذ عينات التربة على عمق ١٥-٢٠ سم وفحص الجذور. وضعت العينات في أكياس بولى اثلين مرنة ورطبت بكمية قليلة من الماء. جلبت العينات الى المختبر وحفظت في ثلاجة على درجة حرارة ٥ °م (Hooper ، ١٩٦١) لمدة لا تزيد عن ثلاثة أيام لأجراء الفحوصات والتحاليل اللازمة عليها.

٢- تحليل الترب: تم تحليل تربة كافة الحقول لغرض تحديد ما يأتي : أ- نسبة المادة العضوية : وذلك بطريقة أكسدة المادة العضوية Jackson (١٩٥٨). ب- درجة تركيز أيون الهيدروجين (pH) (الاس الهيدروجينى) طبقا "لطريقة Richards (١٩٥٤) بأستخدام جهاز pH meter أو ما تسمى بالطريقة الكهربائية.

٣-الكثافة العددية للنيماتودا : تم حسابها بالطريقة التى جاء بها Whitehead و Hemming (١٩٦٥).

٤-تشخيص أنواع نيماتود اتعق دالجذور *Meloidogyne* spp. على نباتات الباذنجان : تم تشخيص أنواع النيماتودا فى كل العينات الحقلية بالأعتماد على الصفات الخاصة بالطراز العجاني

(Perinealpattern) للأناث البالغة الناضجة وطبقا لطريقة (Taylor و Netscher ، ١٩٧٤) وقد نم عمل عشرة مقاطع لكل عينة

تحضـ يرمصـ در التلويـ ث : عقمت تربة مزيجية (٣١,٠٦ % طين و٢٢,٣٤ % غرين و٤٦,٦ رمل) بالفورمالين ١% (واحد لتر / متر مكعب تربة). ثم عبئت اوعية بلاستيكية قطر متر وعمق ٢٠ سم بالتربة المزيجية المعقمة وزرعت ببذور الباذنجان صنف التون كوبري وهو الصنف المنتشرة زراعته في محافظة نينوى وبعد مرور ستة أسابيع تم تلويثها بكتل بيوض مأخوذة من أناث *M. javanica* وهي الأكثر أنتشارا" في مناطق المسح وتركت لمدة شهرين لأفساح المجال للنيماتودا بالتطور ويتسنى للأناث أنتاج البيوض بكميات كبيرة.

٦- اختبارحساسية بعض اصناف الباذنجان للاصابة بالنيماتودا *M. javanica* : زرعت بذور خمسة أصناف من الباذنجان هى التون كوبرى واصيل زاخولى وطرحى وسورى وبلاك بيوتى بصورة منفردة في تربة مزيجية معقمة مخلوطة مع البتموس بنسبة (٢ : ١) في اوعية بلاستيكية وبعد ستة أسابيع نقلت الشتلات الجيدة النمو منها الى سنادين (اصص) بلاستيكية قطر (١٠سم) يحتوى كل منها كغم واحد من التربة المزيجية المعقمة وبواقع شتلة واحدة لكل سندانة ، وضعت السنادين في شق أرضي مبطن بالبولى اثيلين المرن في البيت البلاستكي الذي نظمت درجة حرارته بين ٢٥ ± ٣ °م . حضر معلق يافعات النيماتودا من الفقس المباشر للبيوض المحضرة بطريقة Southy(١٩٧٠) ولوثت ثلاث مكررات من شتلات كل صنف على حده بمستوى ٥٠٠ يافعة حديثة الفقس / سندانة بأستخدام ماصة معقمة ومدرجة لأضافة المعلق الى التربة بعد عمل حفرة حول النبات بعمق ٣سم وببعد حوالى٢سم من النبات ومن ثم تم تغطيتها بقليل من التربة الرطبة ، بعدها سقيت النباتات بأنتظام وأضيف للشتلات محلول مغذي (سماد النهرين) وبمعدل رشة واحدة لكل مكرر كل أسبوعين خلال فترة التجربة. بعد مرور ٤٠ يوما" من بدء التلويث قلعت النباتات بعناية وغسلت جذورها بماء الحنفية بحذر لأزالة التربة منها وتم حساب ما يأتي : ١-عدد العقد الجذرية لكل نبات. ٢- دليل العقد الجذرية لكل نبات حسب طريقة Taylor و Sasser

(١٩٧٨) وكما يأتي : صفر= جذور خالية من العقد ، ١= جذور فيها ١-٢ عقدة ، ٢=جذور فيها ٣-١٠ عقدة ، ٣= جذور فيها ١١-٣٠ عقدة ، ٤= جذور فيها ٣١-١٠٠ عقدة ، ٥= جذور فيها أكثر من ١٠٠عقدة. ٣- الكثافة العددية للنيماتودا لكل ٢٠٠ غم من تربة السنادين حسب طريقة الطريقة المذكورة سابقا. تكونت هذه التجربة من ٥ معاملات شملت أصناف الباذنجان الخمسة، واسنخدمت فيها التصميم العشوائي الكامل. حللت النتائج أحصائيا" وأختبرت متوسطات الصفات المدروسة حسب أختباردنكن المتعدد الحدود.

٧- متابعة تطور النيماتودا *M. javanica* في جذور أصناف الباذنجان: اجريت التجربة مع تجربة حساسية الاصناف وتحت الظروف ذاتها باستثناء مستوى التلويث فكان ١٠٠٠ يافعة / سندانة ، ولتحديد بداية أختراق يافعات الطور الثاني للجذور تم فحص جذور الاصناف الخمسة يوميا" حسب طريقة

(Hooper ، ١٩٦١) لمتابعة غزو (Invasion) اليافعات للجذور. بعدها جرت متابعة تطور الاطوار كل ٤٨ ساعة بفحص الجذور المصابة بعد تقطيعها وصبغها بصبغة حامض الفوكسين لاكتوفينول المغلي بتركيز٥.,. % ثم استخرجت الاطوار الموجودة داخل الجذور بمساعدة المجهر الضوئي المجسم وحملت في قطرة من اللاكتوفينول النقي بأستخدام شريحة زجاجية ثم فحصت بالمجهر الضوئي (Hooper ،١٩٦١) وحددت فترة ظهور الاطوارالتالية:١- أختراق الطور اليرقي الثاني للجذر٢- الطور اليرقي الثاني المتطفل٣- الطور اليرقي الثاني للأنثى٤- الطور اليرقي الرابع للأنثى٥- الانثى البالغة بعد الانسلاخ الرابع بقليل ٦- الانثى البالغة مع كيس البيض ٧- الانثى البالغة بعد وضع البيض ٨- الطور اليرقي الثاني للذكر ٩-الذكرالبالغ ، وبعد مرور اسبوعين من بدء التلويث جرى البحث عن الذكور البالغة كل ٤٨ ساعة عن طريق اخذ عينات من التربة واستخلاص النيماتودا منها . تكونت هذه التجربة من خمسة معاملات تمثلت بالاصناف الخمسة للباذنجان وكررت كل معاملة ٢٠ مرة.

النتائج والمناقشة

١-النسبة المئوية للأصابة والكثافة العددية للنيماتودا فىحقول الباذنجان: اظهرت النتائج ان ٩٣,٣٣% من حقول الباذنجان التي شملها المسح كانت مصابة بنيماتودا تعقد الجذور وقد بلغ متوسط

نسبة الأصابة ٣٣,٣٣% في هذه الحقول وبواقع ١٦,٦٦% في الموصل و ٢٥% في حقول منطقة حمام العليل و٣٦,٦٦% في كل من حقول منطقتي الرشيدية وربيعة و٥١,٦٦% في حقول منطقة السلامية.وصلت اعلى نسبة للاصابة (٧٥%)في الحقل رقم (٢) في منطقة ربيعة فيما لم تسجل اية اصابة في الحقل رقم (٣) في منطقة الموصل (الجدول١).

٢- توزيع أنواع نيماتودا تعقد الجذور في حقول نباتات الباذنجان في مناطق الدراسة : أسفرت نتائج التشخيص عن وجود نوعين من نيماتودا تعقد الجذور منتشرين في الحقول المصابةهما : *M. javanica* و *M. incognita* وكان النوع *M. javanica* الاكثر أنتشارا" حيث بلغت نسبة ظهوره بصورة منفردة ٨٥,٧ % ضمن الحقول التى ظهرت فيها الاصابة فضلا"عن ظهوره في حقل أخر في منطقة حمام العليل في أصابة مشتركة مع النوع *M. incognita* والذي لم يظهر بصورة منفردة إلا في حقل واحد من منطقة ربيعة (الجدول١) . وكشفت نتائج تقدير الكثافة العددية للنيماتودا في ترب الحقول أن أعلاها كانت في الحقل رقم (٢) فى منطقة ربيعة وأقلها في الحقل رقم (١) فى المنطقة ذاتها (الجدول١).

الجدول (١): النسبة المئوية للأصابة والكثافة العددية لنيماتودا تعقد الجذور فى حقول الباذنجان لمناطق الدراسة فى محافظة نينوى

المنطقة	رقم الحقل	مساحة الحق(دونم)	الصنف المزروع	طريقة الزراعة	نوع النيماتودا	اعداد النيماتودا / ٢٠٠غم تربة	الاصابة %	متوسط %
الرشيدية	١	٢	التون كوبري	مروز	*M. javanica*	٣٢٠	٣٥	٣٦.٦٦
	٢	٢	التون كوبري	مروز	*M. javanica*	٥٢٥	٥٠	
	٣	٢	التون كوبري	مروز	*M. javanica*	٢٦٧	٢٥	
حمام العليل	١	١	التون كوبري	مروز	*M. javanica* *M.incognita*	٧٠٠	٢٠	٢٥.٠٠
	٢	٢	التون كوبري	مروز	*M. javanica*	٨٦٦.٤	٤٠	
	٣	١	التون كوبري	مروز	*M. javanica*	٥٢١.٤	١٥	
السلامية	١	١	التون كوبري	مروز	*M. javanica*	١٣٠٠	٤٥	٥١.٦٦
	٢	٢	اردنى مربع	مروز	*M. javanica*	٢٣٥٠	٦٠	
	٣	٠.٥	التون كوبري	مروز	*M. javanica*	٧٦.٤٣	٥٠	
ربيعة	١	٠.٥	التون كوبري	الواح	*M.incognita*	١٥١	١٠	٣٦.٦٦
	٢	١	التون كوبري	مروز	*M. javanica*	٣٩٦١.٦٦	٧٥	
	٣	٠.٥	التون كوبري	مروز	*M. javanica*	٣٠٠	٢٥	
موصل (مشاتل)	١	٠.٥	التون كوبري	الواح	*M. javanica*	٩٠٠	٢٠	١٦.٦٦
	٢	٠.٥	التون كوبري	الواح	*M. javanica*	٨٢٧	٣٠	
	٣	٠.٥	التون كوبري	الواح	--------	------	صفر	
المجموع	١٥						٩٣.٣٣	٣٣.٣٣

٣- نسجة الترب ونسبة المادة العضوية ودرجة تركيز أيون الهيدروجين فيها : يظهر من الجدول (٢) اختلاف ترب حقول نباتات الباذنجان في المناطق الممسوحة في محتواها من الطين والغرين والرمل حيثكانت اعلى نسبة للطين ٤١,٠٧% في تربة الحقل رقم (٣) ذات النسجة الغرينية في منطقة الرشيديةوأقلها ٢٥,١٠% في تربة الحقل رقم (١) ذات النسجة المزيجية في منطقة الموصل ، بينما كانت أعلى نسبة للغرين ٤٦,٣% في تربة الحقل رقم (٢) ذات النسجة المزيجية الطينية الغرينية في منطقة حمام العليل وأقلها ١٠% في تربة الحقل رقم (٢) ذات النسجة الرملية الطينية في منطقة السلامية في حين ظهرت أعلى نسبةللرمل ٤٩,٩٣% في تربة الحقل رقم (٢) ذات النسجة الرملية الطينية في منطقة السلامية وأقلها ١٦,٦% في تربة الحقل رقم (٣) ذات النسجة الغرينية الطينية في منطقة الرشيدية وفي تربة الحقل رقم (١) ذات النسجة الغرينية الطينية أيضا" في منطقة حمام العليل. ويبدومن الجدول ذاته أن اعلى نسبة للمادة العضوية(١,٤٣٨%)قد وجدت في تربة الحقل رقم (٢) في

منطقة حمام العليل وأقلها ٠,٤٨% في تربة الحقل رقم (٣) في منطقة الموصل . كما تبين ان الاس الهيدروجينى(pH) لهذه الترب قريب للتعادل ويميل قليلا "للقاعدية فى كافة الحقول المدروسة.يعود التفاوت في النسبة المئوية للأصابة والكثافة العددية للنيماتودا في ترب حقول مناطق الدراسة لعوامل متعددة منها ما يتعلق بصفات التربة الفيزيائية والكيميائية أو الى وجود أعداء حيوية للنيماتودا بكثافة أعلى في ترب دون أخرى أو الى مقاومة النيماتودا بطريقة معينة أو بعدة طرق أو عدم الأهتمام بمقاومة النيماتودا والاستمرار في زراعة المحاصيل الحساسة لسنوات متعاقبة فضلا" عن عدم الاهتمام بمصدر الشتلات أو المنطقة التي تزرع فيها الشتلات.لقد دلت النتائج الى ارتفاع نسبة الاصابة في الحقول ذات المحتوى العالي من الرمل وانخفاضها في الحقول ذات المحتوى العالي من الطين وهذا ما يفسر بأن لنسجة التربة دور واضح ومؤثر في تحديد حيوية ونشاط وحركة وتكاثر النيماتودا وهذا ما ذهب أليه كل من Abed و Taha ، (١٩٧٥) و Taylor واخرون ، (١٩٨٢) وعمى (١٩٨٥) حيث تعيق الترب الثقيلة ذات المحتوى العالي من الطين حركة النيماتودا (Stephan وFstey ، ١٩٨٢) وبالتالي تؤثر في الاعداد التي تهاجم الجذور وربما كانت للمادة العضوية دورا في تحديد نسبة الاصابة أوالكثافة العددية للنيماتودا في التربة لبعض الحقول حيث ارتفعت نسبة الاصابة بأنخفاض نسبة المادة العضوية فيها مقارنة بحقول أخرى أرتفعت فيها نسبة المادة العضوية بالتالي كانت نسبة الاصابة أو الكثافة العددية للنيماتودا واطئة وهذا الرأي يتفق مع ما ذكره Linford وأخرون (١٩٣٨) من أن المادة العضوية أثناء تحللها في التربة تقلل معنويا" الكثافة العددية لنيماتودا تعقد الجذور ، وربما يعود دورها الى المواد التي تتحرر أثناء تحللها فتبيد النيماتودا والى زيادة الاعداء الطبيعية للنيماتودا وربما في زيادة مقاومة الجذور لغزو النيماتودا (Hussain و Masood ، ١٩٧).

الجدول (٢) : تحليل الترب وتحديد نسبة المادة العضوية والاس الهيدروجينى في حقول مناطق الدراسة في
محافظة نينوى.

المنطقة	رقم الحقل	%الطين	%الغرين	%الرمل	نسجة التربة	% المادة العضوية	pH التربة
الرشيدية	١	٣٦.٧٣	١٦.٦٧	٤٦.٦٠	رملية طينية	١.١٦٤	٧.٣٠
	٢	٣٥.٧٤	١٨.٦٧	٤٥.٥٩	رملية طينية	٠.٨٩٠	٧.٤١
	٣	٤١.٠٧	٤٢.٣٣	١٦.٦	غرينية طينية	٠.٨٩٠	٧.٣١
حمام العليل	١	٤٠.٠٦	٤٣.٣٤	١٦.٦	غرينية طينية	٠.٦١٧	٧.٥٠
	٢	٣٥.١٧	٤٦.٣٣	١٨.٥	مزيجية طينية غرينية	١.٤٣٨	٧.٥٧
	٣	٣٤.٢٧	٤٥.٦٧	٢٠.٠٦	مزيجية طينية غرينية	١.٠٩٦	٧.٥٣
السلامية	١	٣٩.١٣	١٤.٨٧	٤٦	رملية طينية	١.٠٢٧	٧.٤٩
	٢	٤٠.٠٦	١٠	٤٩.٩٣	رملية طينية	٠.٨٩٠	٧.٥٣
	٣	٣٧.٩٣	١٢.٠٧	٥٠	رملية طينية	١.١٦٤	٧.٥٥
ربيعة	١	٣٠.٠٦	٢٣.٣٤	٤٦.٦	رملية طينية مزيجية	٠.٨٩٠	٧.٣٦
	٢	٢٧.١١	٢١.٨٣	٥١.٠٦	رملية طينية مزيجية	١.٠٢٧	٧.٤٥
	٣	٣٢.١٥	٢٤.٧٨	٤٣.٠٧	مزيجية طينية	٠.٩٥٩	٧.٤٦
الموصل	١	٢٥.١٠	٤٤.٩	٣٠	مزيجية	١.٢٣٢	٧.٧٨
	٢	٢٦.٧٣	٤٣.٣٣	٢٩.٩٤	مزيجية	١.٣٦٩	٧.٧٢
	٣	٣١.٣٥	٣٣.٦٨	٣٤.٩٧	مزيجية طينية	٠.٤٨٠	٧.٧٦

وفيما يختص بدرجة تركيز أيون الهيدروجين فيظهر أنها لم يكن لها دور في التأثير على النيماتودا لان pH ترب الحقول الممسوحة تميل قليلا" الى القاعدية ، وبالتالي فهي ملائمة لنشاط نيماتودا تعقد الجذور (الشمري ، ١٩٧٩ و عمي ، ١٩٨٥). إن عدم ظهور الاصابة في أحد الحقول قد يعود الى خلوه أصلا" من نيماتودا تعقد الجذور ، أو قد تكون الاصابة موجودة ولكنها كانت خفيفة بحيث لم يتم الكشف عن نباتات مصابة عند أخذ العينات. إن وجود النوعين *M. javanica* و *M. incognita* على نباتات الباذنجان تتفق مع نتائج الدراسات السابقة التي أثبتت أن نبات الباذنجان يصاب بهذين

النوعين من نيماتودا تعقد الجذور (الساعدي ، ١٩٨٥) وهناك دراسات اظهرت وجود الاصابة بثلاثة أنواع من نيماتودا تعقد الجذور وهى *M. javanica* و *M. incognita* و *M. arinaria* ، إلا أنه لم يعثر على النوع الثالث في الحقول التي شملها المسح في هذه الدراسة نتيجة لعدم وجوده اصلا او قد يكون موجودا بنسبة ضئيلة فكانت العينات المأخوذة خالية منه أو انه يوجد في حقول أخرى لم تقع ضمن حقول الدراسة ، أن ظهور النوعين معا" على نبات واحد وفي نفس الحقل يرجع الى الظروف المناخية وصفات التربة المتماثلة والملائمة لوجود النوعين معا" (Taylor وأخرون ، ١٩٨٢)اضافة الى توفرالعائل الملائم (نبات الباذنجان) لهذين النوعين. أن ظهور النوع *M. javanica* في حقول الرشيدية وحمام العليل والسلامية يتفق مع ما وجده قاسم (١٩٨٠) ووجوده في حقول الرشيدية يتفق مع الساعدي (١٩٨٥) على نباتات الباذنجان ، ويتفق مع ما وجده عمي (١٩٩٨) على نباتات الطماطة في حقول منطقة ربيعة ، أما منطقة الموصل فلم يجر فيها مسحا" مسبقا" لحقول الباذنجان لأجل التحري عن نيماتودا تعقد الجذور لذا تعد هذه الدراسة أول تسجيل لهذا النوع على نباتات الباذنجان في هذه المنطقة. يعزى أنتشار النوعين *M. javanica* و *M. incognita* الى ملائمة الظروف المناخية وصفات التربة خاصة تركيز أيون الهيدروجين والمادة العضوية للتربةوبناءالتربة التي تعد من العوامل الرئيسيةوالمحددة للتوزيع الجغرافي لأنواع نيماتودا تعقد الجذور (Taylor وأخرون ،١٩٨٢) ، هذا وتعد سيادة النوع *M. javanica* متفقا" مع الدراسات السابقة التي جرت في العراق (قاسم ، ١٩٨٠ و الساعدي ، ١٩٨٥وعمي ، ١٩٨٥ و Stephan ، ١٩٨٨ و السبع وعمي ، ١٩٩٠ وعمي ، ١٩٩٨) وقد يرجع ذلك الى تأقلم هذا النوع وتحمله للظروف البيئية ومداها العائلي الواسع.

٤-أختبار حساسية بعض أصناف الباذنجان للاصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M . javanica* تحت ظروف البيت البلاستيكى: اختلفت أصناف الباذنجان الخمسة بينها فى حساسيتها للنيماتودا *M. javanica* ، وتبين أن أكبرعدد من العقد الجذرية (١٣٦,٦٦ عقدة / نبات) ظهرت على جذور الصنف ألتون كوبري بينما ظهرت اقل العقد (٩ عقدة / نبات) على جذور الصنف بلاك بيوتي ، وبالمثل فأن أعلى مستوى للكثافة العددية للنيماتودا (٦٥٣ يافعة / ٢٠٠ غم تربة) تم أستخلاصها من التربة المزروعة بالصنف ألتون كوبري وأقلها (٣١٥ يافعة / ٢٠٠ غم تربة) من التربة المزروعة بالصنف بلاك بيوتي (الجدول ٣) وهكذا فأن أكثر الأصناف حساسية للنيماتودا هو الصنف ألتون كوبري حيث كان حساسا" جدا" ، اذ حصل على أكبر قيمة للدليل المرضي للعقد (٥) فيما كان الصنف بلاك بيوتي متوسط المقاومة لأنه حصل على أقل قيمة للدليل المرضي للعقد (٢) أما الأصناف الثلاثة الأخرى فقد تراوحت بين الحساس وهى الاصناف أصيل زاخولي وسوري ومتوسط الحساسية طرحي. وأشارت نتائج التحليل الأحصائي أن تأثير الأصناف الخمسة كان معنويا" في متوسط عدد العقد الجذرية ودليلها المرضي والكثافة العددية للنيماتودا في التربة . ان انخفاض درجة الاصابة فى الصنف بلاك بيوتي يتفق مع ما جاء به Birat (١٩٦٦) من تحمل الصنف بلاك بيوتي للأصابة بالنيماتودا *M. javanica* وما وجده (Alam ، ١٩٧٤) من تحمله للأصابة بالنوع *M. incognita* ويختلف عما وجده Verma (١٩٧٧) و Nandwana وأخرون (١٩٨٠) من حساسيته للنوع *M. incognita* ، وما وجده الساعدي (١٩٨٥) من أصابته بنيماتودا تعقد الجذور ولم ترد دراسات حول أختبار حساسية الصنفين السوري والطرحي ، لذا تعد هذه اول دراسة لأختبار، حساسية هذين الصنفين ضد النيماتودا *M. javanica* ، في حين جاء الصنف أصيل زاخولي (محلي) بالمرتبة الثانية من حيث الحساسية ، وهذا يتفق مع الكثير من لابحاث التي تشير الى حساسية الاصناف المحلية لنيماتودا تعقد الجذور (الساعدي ، ١٩٨٥ ومحمد وأخرون ، ١٩٩٨) . ان الاصناف المقاومة تحمل صفة وراثية تمنع أختراق اليافعات لخلالها أو تمنع تطورها وتكاثرها داخل انسجتها لسبب او لاخر، ويتفق هذا الرأي مع ما أورده الشمري (١٩٧٩).

٥-متابعة دورة حياة(تطور) نيماتودا تعقد الجذور *M . javanica* في أصناف الباذنجان المختبرة: اختلفت أصناف الباذنجان الخمسة من حيث الفترة التي ظهرت فيها أطوار النيماتودا في جذورها وبالتالي اكمال دورة حياتها (الجدول ٤) ، اذ تمكن طور اليافع الثاني للنيماتودا من اختراق القمة النامية أوغزو جذور الصنف ألتون كوبري في اليوم الأول بعد التلويث فيما أخترق جذور الصنفين زاخولي وسوري في اليوم الثاني، أما جذور الصنفين طرحي وبلاك بيوتي فقدأخترقت اليافعات جذورها في اليوم الثالث ، وأستمرت اليافعات بالنمو والتطور. تم تمييز أطوار الذكور عن أطوار الأناث عن طريق

الخلايا الأولية التناسلية primodrdium Genital التي تتطور الى الغدة التناسلية Gonad والتي تظهر على شكل تركيب شريطي في النصف الاخير من الجسم في ذكور النيماتودا بينما يكون التركيب على هيئة شريطين بقاعدة مشتركة في الأناث. استمرت اليافعات بالنمو وأمكن مشاهدة الطور اليافع الثاني المتطفل في جذور جميع الاصناف وكان ذلك في اليوم ٣ و ٦ و ٥ و ٤ و ٧ بعد التلويث في جذور كل من الصنف ألتون كوبري وأصيل زاخولي وطرحي وسوري وبلاك بيوتي على التوالي ، كما وجد الطور اليافع الثاني للأنثى والذكر في اليوم ٧و ٨و ١١و ١٠و ١١ بعد التلويث في جذور الأصناف المذكورة ، على التوالي.

الجدول(٣): أختلاف أصناف الباذنجان في عدد العقد الجذرية والدليل المرضي والكثافة العددية للنيماتودا في التربة

الصنف	الصفات المدروسة			
	عدد العقد الجذرية (عقدة/نبات)	الدليل المرضي للعقد/نبات	الكثافة العددية للنيماتودا /٢٠٠غم تربة	درجة الأصابة
التون كوبري	١٣٦,٦٦ أ	٥ أ	٦٥٣ أ	حساس جدا
اصيل زاخولي	٩٤ ب	٤ ب	٥٦٩,٣٣ ب	حساس
طرحي	٢٥ ج	٣ جـ	٤٤٠,٣٣ د	متوسط الحساسية
سوري	٨٤ ب	٤ ب	٤٩٤,٦٦ ج	حساس
بلاك بيوتي	٩ د	٢ د	٣١٥ هـ	متوسط المقاومة

كل قيمة تمثل متوسطا" لثلاث قيم .

المتوسطات االمشتركة بالحرف ذاته ضمن العمود الواحد لا تختلف معنويا" حسب أختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى أحتمال ٠.٠١ .

وتمكنت يافعات الاناث من الاستمرار في النمو في جذور الاصناف التون كوبري واصيل زاخولي والسوري حيث وجد الطور اليرقى الرابع للأنثى بعد ١٧ و ١٨ و ٢٠ يوما" من التلويث في جذور الاصناف الثلاثة على التوالي وهكذا الى أن وصلت الى مرحلة الأنثى البالغة بعد الأنسلاخ الرابع بقليل ثم الأنثى البالغة مع كيس البيض (الناضجة) وأخيرا" تمكنت من أكمال دورة حياتها ووضع البيض في كيس البيض والتي أستغرقت ٢٧ و ٣٠ و ٣٢ يوما" بعد التلويث في جذور الأصناف ألتون كوبرى اصيل زاخولي والسوري على التوالي. أما في جذور الصنفين طرحي وبلاك بيوتي فلم تتمكن اليافعات من أكمال دورة حياتها والوصول الى مرحلة الأنثى البالغة أوالناضجة خلال مدة التجربة فيما تمكنت بعض اليافعات من الوصول الى مرحلة الذكر البالغ حيث تم ملاحظة الذكور في الأيام ٢١ و ٢٤ و ٢٧ و ٢٦ و ٢٩ بعد التلويث وفي كل من الصنف التون كوبرى واصيل زاخولي وطرحي وسوري وبلاك بيوتي على التوالي وخارج النسيج النباتي (الجدول ٤) لذا فقد تمكنت النيماتودا من أكمال دورة حياتها في جذور بعض الاصناف دون أخرى وهذا يتفق مع ما توصل ألهياكل من Naryana وReddy (١٩٨٠) وعمي وأخرون (١٩٨٩) فى أن لصنف النبات تأثير كبير في تطور نيماتودا تعقد الجذور، كما ان درجة حرارة البيت البلاستيكي كانت ملائمة لنمو كل من النيماتودا والعائل ، فضلا" عن أن تلك الأصناف أبدت حساسيتها تجاه نيماتودا تعقد الجذور. إلا أن النيماتودا لم تتمكن من التطور الى مرحلة الأنثى البالغة في جذور الصنفين طرحي وبلاك بيوتي خلال مدة التجربة ، وقد يعزى هذا الى عدم توفر الغذاء اللازم لتطورها أو عدم أستساغة النيماتودا للعصير الخلوي لهذين الصنفين ، كما تبين من نتائج التجربة السابقة فأن الصنف طرحي كان متوسط الحساسية والأخر متوسط المقاومة ، إلا أن بعض أفراد النيماتودا

الجدول (٤) مراحل تطور نيماتودا تعقد الجذور *M. javanica* في أصناف الباذنجان المدروسة

مرحلة التطور	فترة ظهور الطور بعد التلويث بالأيام				
	الصنف التون كوبري	الصنف اصيل زاخولي	الصنف طرحي	الصنف سوري	الصنف بلاك بيوتي
اختراق الطور اليرقي الثاني للجذر	١	٢	٣	٢	٣
الطور اليرقي الثاني المتطفل	٣	٦	٥	٤	٧

الطور اليرقي الثاني للأنثى	٧	٨	١١	١٠	١١
الطور اليرقي الرابع للأنثى	١٧	١٨	-	٢٠	-
الأنثى البالغة بعد الأنسلاخ الرابع بقليل	١٩	٢٢	-	٢٤	-
الأنثى البالغة مع كيس البيض	٢٣	٢٨	-	٢٨	-
الأنثى البالغة بعد وضع البيض	٢٧	٣٠	-	٣٢	-
الطور اليرقي الثاني للذكر	٧	٨	١١	١٠	١١
الذكر البالغ	٢١	٢٤	٢٧	٢٦	٢٩

تمكنت من الوصول الى مرحلة الذكور البالغة وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره Tyler (١٩٣٣) بأرتفاع عدد الذكور في الظروف غير الملائمة للتطور وجعل الغذاء واحدا" من العوامل المؤثرة فيها وهذا يتفق مع ما توصل أليه عمي وأخرون (١٩٨٩) بأن النوع نفسه من النيماتودا .
تمكن من الوصول الى مرحلة الذكور البالغة في جذور الصنف المقاوم من الطماطة ، يضاف الى ذلك أن الصفات الوراثية تلعب دورا" في تحفيز اليافعات للتطور الى الذكور عند غياب الغذاء الملائم وهذا ما أيده عمي وأخرون (١٩٨٩) .

DIAGNOSIS OF ROOT –KNOT NEMATODE *meloidogyne* spp. ON EGGPLANT IN NINEVEH PROVINCE AND ITS DEVELOPMENT IN THE ROOTS OF SOME EGGPLANT CULTIVARS

Sulaiman N. Ami Muneer A. H. S. Al-Sharjabi
Plant Prot., Dept., Coll. of Agric. and Forestry, Mosul Univ., Iraq

ABSTRACT

Survey of eggplant fields showed that 93.33% of the fields were infected with root– knot nematodes , the mean of the infection was 33.33% in these fields reaching it's maximum value (51.66%) in the fields of Salamia area while it's minimum value was 16.66% in the fields of Mosul area . The highest population density of nematode was found in the soil of one of the fields of Rabee'a area and the lowest in another field in the same area . Distribution of root–knot nematode species in eggplant fieids showed the presence of *M.javanica* and *M. incognita* .The former one was more widespread . Susceptibility of eggplant cultivars against *M. javanica* revealed that the cultivars differed among themselves.The cultivar Alton Kopri was the most susceptibile one, while Black beauty was with medium resistance. *M.javanica* completed its lifecycle in the roots of cultivars Al-Ton Kobri, Asil Zakholi (local) and Syrian in 27,30 and 32 days respectively, while nematode could not complete its life cycle in the roots of Tarhi and Black beauty cultivers.

المصادر

ابراهيم، أبراهيم خيري و وفاء طاهر شهدة و أمية أبراهيم داؤود (١٩٩٨).قابلية بعض اصناف الباذنجان والفلفل للاصابة بالنيماتودا *Meloidogyne javanica* والمقاومة الحيوية لها على نباتات الباذنجان . مجلة الاسكندرية للبحوث الزراعية٤٣: ١٥١

الحازمي ، احمد بن سعد (١٩٩٢). مقدمة في نيماتولوجيا النبات. مطابع جامعة الملك سعود **الرياض**- المملكة السعودية : ٣٢٦ صفحة.

الحسن ، خليل كاظم ؛ زهير عزيز اسطيفان ؛ على حسين علوان وعلي حسين بندر (١٩٧٧). غربلة أصناف الطماطة ضد ديدان العقد الجذرية وأستعمال بعض المبيدات الكيمياوية لمكافحتها. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات ١ : ٣٣٢-٣٥٧.

الساعدي ، حسين على مهوس (١٩٨٥). دراسة لمرض العقد الجذرية المتسبب عن النيماتودا *Meloidogyne* spp. على نبات الباذنجان في العراق. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة-جامعة بغداد.

الشمري ، معاني ناجي علي (١٩٧٩). دراسة حول أصابة النخيل بديدان العقد الجذرية في البصرة رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة.

عمي ، سليمان نائف (١٩٨٥). دراسات بيئية وحياتية لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp وتأثيرها على نباتات الطماطة في شمال العراق. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة-جامعة الموصل.

عمي ، سليمان نائف ؛ رياض فالح السبع وزهير أبراهيم فتوحي (١٩٨٩). دراسة دورة حياة نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* في جذور صنفين من الطماطة. مجلة زراعة الرافدين ٢١ (٤) : ٢٨٣-٢٩١.

عمي، سليمان نائف (١٩٩٨).المقاومة المتكاملة لنيماتودا (ديدان)تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* على نبات الطماطة. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات –جامعة الموصل.

قاسم ، أكرم حمدي (١٩٨٠). تشخيص الديدان الثعبانية المسببة لمرض تعقد الجذور التي تصيب الخضراوات وغربلة بعض أصناف الخضراوات المهمة لأيجاد مدى مقاومتها وقابليتها للأصابة بالنيماتودا *Meloidogyne javanica* لوحدها وبمصاحبتها للفطر *Fusarium solani* . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.

محمد ، حسن يونس وماجد خلف الكمر و وعدالله حساوي (١٩٩٨). أختبار حساسية أربعة أصناف من الباذنجان لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* .مجلة زراعةالرافدين ٣٠ (٢) :٩١-٩٤.

Abed, F.M.A. and A.H.Y. Taha (1975). The influence of soil texture on the infectivity of root-knot nematodes, *Meloidogyne javanica*, tomato, *Lycopersicon esculentum.* Ann. of Agric.Sci.of Moshtohor 4: 265-270.

Alam, M. M.; A. M. Khan, and Z. A. Siddiqui (1974). Reaction of some *Meloidogyne incognita* cultivate varieties of eggplant , Papper and okra to the root-knot nematode. Indian J. of Nematol. 4: 64-68

Birat, R.B.S. (1966). Relatives susceptibility of bringal varieties to *M.javanica* . Sci. and culture 32: 192.

El-Behadli, A. H.; Z. A. Stephan; H. H. Al-Zahroon and B. G. Antoon (1991). Effect of chemical control on the *Fusarium-Meloidogyne* complex of Eggplant. Iraqi J. Agric. Sci. 22: 40-45

Franklin , M.T. ; S.A. Clark and J.A. Carses. (1971). Population changes and development of *Meloidogyne naasi* in the filed. Nematologica 17: 575-590.

Goplen , B.P. ; H. Stanford and W.A. Merlin (1959). Demonstration of physical races within three root-knot nematode species attacking alfalfa. Phytopathol.49:653-656.

Hooper , D.J. (1961). A method for attaching the funnel to the flask for use in the seinhorts two-Erlenmyer –flask soil extraction technique. Nematologica 6:336.

Husain , S.I. and A. Masood (1975). Nematicidal action of some plant extracts on plant parasitic nematodes. Geobios 2:74-75.

Jackson, M.L.(1958) Soil chemical analysis .Prentic –Hall,Englwood cliffs, N. J.: 581-594.

Linford, M.B. ; F. Yap and J.M. Oilveira (1938). Reduction of soil population of the root-knot nematode during decomposition of organic matter. Soil Sci. 45:127- 141.

Maggenti, M.R. (1966). Nematological survey and research in Iraq Report Submitted to the Univ. of Baghdad, Iraq.

Nandwana,R.P.; B.S. Yadav, M.K. Verma and A. Lai(1980) suscibtibility of certain brinjal to the root-knot nematod *Meloidogyne incognita*. Indian J. Mycol. and Plant Pathol 10: 181-182

Narayana , Y.D. and D.D.R. Reddy (1980). Penetration , development and histopathology of root-knot nematodes in tomato (NTDR-1)Namatol. Medit. 8:43-49.

Ritter , M. and R. Ritter (1958). Influence de la plantehote sur le development de *Meloidogyne incognita*. Nematoda Phytoparasite C.R. Acid.Sci. Paris. , 246: 2054-2056.

Salem , A.A. ; E.A. Gomaa and M.H. Hashem (1979). Development of *eloidogyne javanica* in roots of *Cichorium pumilum* as influenced by temperature. Zagaig J. Agric. Res. 6:293-300.

Sasser, J.N. (1954). Identification and host-parasite relationships of certain root-not nematodes (*Meloidogyne* spp.) Md. Expt. Sta. Bull.A-77.

Southey, J.F. (1970). Laboratory methods for work with plants and soil nematodes. Minstry of Agric. Lture. Fishcries, and Food Toch. Bull.2, 148pp.

Stephan,Z..A. (1980). *Meloidogyne hapla* and certain environmental factors. M.Sc. Thesis. Maodonald College, Mecrill University Montreal, Canada.

Stephan, Z.A.; A.H. Alwan, and B.G. Antoon (1988) Effect of planting date on development of root-knot nematode (Meloidogyne javanica), plant production and percentage of infection of tomato, eggplant and cucumber. Zanko, 6:59-6

Stephan, A.H. and R.H. Fstey (1982) Effect of soil texture, moisture and temperature on the migration of Meloidogyne hapla larvae and their invasion of tomato roots . Phytoprotection 63:6-9

Taylor, A.L. and J.N. Sasser (1978). Biology, Identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* species). Dep. Of plant pathol N.C. State. Univ. Raleight, NC. 27650, USA.111 pp

Taylor, A.L. .; J.N. Sasser and L.A. Nelson (1982). Relationship of climate and soil characteristics to geographical distribution of *Meloidogyne* species in agricultural soils. Dep. Of plant pathol. N.C. State. Univ. Raleight, NC. 27650, USA.65 pp

Taylor, D.P. and C. Netscher (1974) An improved technique for preparing perinial patterns of *Meloidogyne* spp. Nematologica 20: 268-269

Triantaphylou, A. C. and H. Hirshmann (1960) Post infection development of *Meloidogyne incognita* Chitwood, 1949.Ann.Inst.Phytopath.Benaki,N.S.3:3-1

Tyler, J.(1933). Development of the root-knot nematode as affected by temperatures .Hilgaradia , 7:391-415.

Van Gundy,S. D. and L.H.Stolazy (1961) . Influence of soil oxygen concentration on the development of *Meloidogyne javanica* .Sci.134: 665-666 .

Verma, M.K. (1977). Reaction of eggplant cultivars to *Meloidogyne incognita*. Indian J. Nematol. 7:72-73.

Verma, T.S.and B. Choudhary (1974) Screening brinjal *Solanum melongena* L. against root –knot nematodes Meloidogyne spp. Veget. Sci.1: 55-61

Wallace, (1963). The biology of plant parasitic nematodes.Edward Arnold Ltd London, pp280.

Whitehead, A.G. and J.R. Hemming (1965) A comparision of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil. Ann. Of Appl. Biol. 55: 25-38