تأثير الكثافة العددية المختلفة لنوعين من نيماتودا تعقد جذور الطماطم *M. incognita* و *M. javanica* علي صنف Rio Grande

محمد علي موسي[1] محمود كريم الحويطي[1] عبد القادر المالح[2]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v11i1.462

الملخص

أجريت هذه التجربة لتحديد ضرر نوعين من نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* و *M. javanica* علي صنف طماطم (cv. Rio Grande) في أصص باستخدام خمس كثافات ابتدائية مختلفة وهي 0 ، 10 ، 100 ، 1000 ، 10000 من طور الأحداث الثاني علي كل نبات من النوعين سابقة الذكر حيث حقنت في التربة وبعد مرور 45 يوما من الحقن أخذت النتائج والتي بينت كلما زادت الكثافة الابتدائية (Pi) ينقص نمو النبات ، فكان متوسط وزن النبات عند الكثافة 10 من طور الأحداث الثاني 123.2 جرام وعند 10000 من طور الأحداث الثاني 34.3 جرام . وانخفض كذلك معدل التكاثر بزيادة الكثافة الابتدائية حيث كان عند الكثافة 10 من الطور الأحداث الثاني 144.6 وعند 10000 يساوي 1.9 ، وسجلت اكبر كثافة نهائية عند 1000 من الطور الأحداث الثاني لكل نبات وبلغت 37100 فرد نيماتودا .

المقدمة

ينسب أضرار المحصول للكثافة العددية لهذه النيماتودا عند الزراعة والتي لها جيل او جيلين في الموسم (Seinhorst, 1965) . أن اضرر جنس نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. معقد وتختلف درجة الضرر من عائل إلي أخر بسبب التداخل بين الاجيال وتأثير العوائل المزروعة اثناء الموسم أو عدة مواسم وكذلك أطوار الإصابة بالإضافة إلي العوامل الجوية (Webster, 1969) . في حين أوضح (Ehwaeti وأخرون ، 1998) أنه عند أستخدام معدلات مختلفة من الكثافة الابتدائية لنوع *M. incognita*

[1] جامعة عمر المختار – كلية الزراعة – قسم وقاية النبات ، ص.ب. 119 ، البيضاء – ليبيا .

[2] جامعة عمر المختار – كلية العلوم – قسم الأحياء ، ص.ب. 119 ، البيضاء – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

علي صنف الطماطم Money maker حدوث نقص في النمو بعد مرور 42 يوما من العدوي عند معدل 20 بيضة/جرام تربة ، ونقص في وزن النبات بعد مرور 135 يوم ، وقد سجل أعلي معدل للتكاثر عند مستوي 0.03 بيضة / جرام تربة وأكثر كثافة نهائية عند معدل 0.16 بيضة / جرام تربة . وينتج عن إصابة النبات نقص في نمو وكمية المحصول (Barker وآخرون ، 1976) ويحدث هذا النقص نتيجة تأثير النيماتودا علي النبات إما ميكانيكيا أو بالتغير في العمليات الفسيولوجية والتي أدت إلى حدوث تغيرات في الشكل الخارجي للجذر (Hussy 1977 , Mc Clure, 1966, Bergeson 1985) كما أن تكوين الخلايا المغذية ، وعمليات التضخم الناتجة عن الإصابة قد تطوق لحاء نسيج الخشب مما يترتب عليه تغير في عمليات الأيض في النبات. ويعتبر تطفل نيماتودا تعقد الجذور من النوع الداخلي المستقر .

فلقد اوضح (Duncan و Ferris ، 1983) أن هناك اختلاف في معدل الضرر بين النوعين *M. incognita* و *M. javanica* علي صنف اللوبيا (Californian Blackeye No.5) حيث وجد ان *M. javanica* أكثر قدرة علي إحداث الضرر من *M. incognita* اما بالنسبة للكثافة العددية فقد أوضح (Lownsbery و Peters ، 1955) العلاقة بين الكثافة العددية الابتدائية للنيماتودا والضرر علي النبات بواسطة خط الاعتماد بين لوغاريتم الكثافة الابتدائية ووزن أو طول النبات المتضرر. كما أشار (Cho و أخرون ،1987) إلي الاختلافات في مقدار الضرر الذي تسببه نوع النيماتودا علي أصناف مختلفة وذلك مقارنة بين نمو صنفي الطماطم Rutgers و Bokus 2 عند إصابتهم بالأنواع *M. incognita* و *M. javanica* و *M. arenaria* و *M. hapla* و حيث سببت *M. javanica* ضررا بنسبة 80% أما باقي الأنواع سببت ضررا بمقدار 7% كما وجد أن *M. hapla* قد أثرت علي الصنف Rutgers أكثر من الصنف Bokus 2 ووجد أن النقص في وزن المجموع الخضري الطري لصنف Rutgers عند العدوي 1000 يكون أكثر مقارنة بالنقص في الوزن الجذري . أيضا أشار (Chindo و Khan، 1988) أن الضرر المهم اقتصاديا وهو 10.6% يحدث عند مستوي العدوى 1000–2000 طور أحداث /ثاني كجم تربة وكما أوضح أن المكافحة يجب أن تبدأ عندما يكون عدد 1000 طور أحداث ثاني لكل كيلو جرام أو أكثر من التربة . كما سجل (Sorley Mc وآخرون ، 1992) أن معدل 0.01 بيضة /سم تربة *M. arenaria* قد سبب ضرر علي الفول السوداني .

ويعتمد مقدار الضرر الذي تسببه هذه النيماتودا علي العديد من العوامل كنوع النيماتودا وكثافتها العددية الابتدائية عند حدوث الإصابة

وحساسية العائل ودرجة الحرارة والطور المعدي وعمر النيات ونوع التربة والتسميد .

المواد وطرق البحث

أ– عمل مزرعة نقية

زرعت نباتات طماطم صنف Rio grand في اكياس بلاستيكية سعتها 3250 جرام تربة معقمة في الصوبة وزرع في كل كيس نبات واحد وبعد عمر 15 يوم من الشتل تم جمع عينات جذور مصابة بنيماتودا تعقد الجذور وتم فصل كل كيس عن الأنثى الواضعة له وتم تعريف الأنثى عن طريق القطاع العجاني (Taylor وآخرون ، 1955 ، Franklin ، 1962 ، Jepson ، 1983) وكان من النوعين *M. incognita* و *M. javanica* حيث أخذت 10 أكياس لكل نوع وتم حقن كل نبات أو أصيص بكيس بيض واحد ووضعت علي الكيس علامة باسم نوع النيماتودا وبعد 45 يوم تم جمع النباتات وأخذ 10 إناث من كل نبات لعمل القطاع العجاني (Perineal pattern) واستمر في إكثار النوعين في الصوبة .

ب – تحضير اللقاح من النيماتودا وإضافتها للتربة

أخذت نباتات من المزرعة النقية حسب النوع المطلوب للدراسة عمرها 55 يوم من العدوى ، و تم لقط أكياس البيض منها بواسطة ملقط ووضعت في أطباق بتري تحتوي علي ماء مقطر ، وحضنت علي درجة حرارة 25°م ± 5 لمدة 5 ايام وبعد عملية الفقس وخروج طور الاحداث الثاني ، تم عده كمتوسط لواحد مل لعشرة مكررات (Mahrosو أخرون ، 1991) وحقنت النباتات بالنيماتودا وذلك في حفرة حول جذر النبات ووضع معلق النيماتودا فيها حسب العدد المطلوب ثم تمت تغطية الحفرة مباشرة (Khanو Haider ، 1991) .

حـ– صبغ الأكياس وحساب عدد البيض بها

استخدم لصبغ أكياس البيض صبغة (الفوكسين B) بتركيز (0.15 غ/ لتر ماء) حيث نقعت الجذور في محلول الصبغة لمدة 15 دقيقة إلي أن تلونت الأكياس بالون الأحمر . وعد البيض داخل كل كيس بطريقة الصوديوم هيبوكلورايت واستخدمت 4 أكياس بيض لكل مكرر (Hussey و Barker ، 1973) .

ء – صبغ النيماتودا و استخلاصها من أنسجة العائل

استخدمت طريقة الفوكسين الحامضي لصبغ النيماتودا (Bridge و Page ،1981) وتم عد أطوارها المختلفة .

هـ– التربة المستخدمة

استخدمه تربة طينية معقمة قوامها (43% طين ، 30% سلت ، 27% رمل) وكان تركيز أيون الهيدروجين (PH) 7.2 وتم قياس معدل التوصيل الكهربائي (EC) لمحلول التربة المشبع عند

درجة حرارة الغرفة(27ºم) وكان (0.6m mohs. cm)

و – أعداد الشتلات

وضعت بذور الطماطم في أطباق بتري علي ورق ترشيح بها قليل من الماء وحضنت علي درجة حرارة المعمل 25ºم لمدة ثلاث أيام حتى بداية عملية الإنبات ثم نقلت البذور إلى أطباق غسيل قطرها 40 سم تحتوي علي تربة معقمة وبعدها نقلت إلى الصوبة وتم عملية ريها إلي حين استخدامها .

التجربة

استخدم في هذه التجربة شتلات من صنف الطماطم (Rio grande) الحساس للإصابة وبعد 12 يوما من الإنبات اختبرت شتلات متماثلة في الحجم ، وزرعت في أكياس بلاستيكية قطرها (15سم) ، تحتوي تربة معقمة وزنها 3250 جرام/كيس بمعدل شتله واحده لكل كيس ، أجريت العدوى علي درجة حرارة 32 ± 5 مº بمعدل 0 ، 10 ، 100 ، 1000 ، 10000 طور أحداث ثاني لكل معاملة بمكرراتها الثلاثة حسب طريقة (Khan و Haider ، 1991) وتم ريها يوميا وبعد مرور 45 يوم تم تقدير :

شدة الإصابة بالنيماتودا في المعمل (0 –10) حسب مقياس (Bridge و Page ، 1980) ، كما تم صبغ أكياس البيض وكذلك تم حساب متوسط عدد البيض في الكيس الواحد . كذلك حساب عدد أفراد النيماتودا في الجذر وايضا اخذ عدد الاطوار المختلفة للنيماتودا في 250 سم تربة ، و حساب الكثافة النهائية ومعدل التكاثر للنيماتودا وذلك طبقا للمعادلة التالية :

معدل التكاثر =

$$\frac{\text{الكثافة النهائية للنيماتودا}}{\text{الكثافة الابتدائية للنيماتودا}}$$

كما تم حساب طول المجموع الخضري و الجذري ووزن المجموع الخضري الطري والجذري الجاف ومعدل المجموع الخضري علي الجذري .

النتائج والمناقشة

النيماتودا

تبين من دراسة تأثير كثافات أولية مختلفة من نوعين من النيماتودا *M. incognita* و *M. javanica* وهي (0 , 10 , 100 , 1000 , 10000) طور أحداث ثاني لكل نبات، علي صنف الطماطم Rio grande (جدول (1) فان شدة الإصابة لم تختلف بين هذين النوعين ولكن كان هناك تباين في الكثافات العددية المستخدمة في العدوى كلما زادت الكثافة العددية زادت شدة الإصابة والعكس بالعكس ، و كانت اعلي شدة

جدول 1 يوضح تأثير الكثافة الابتدائية للنوعين *M. incognita* و *M. javanica* في شدة الاصابة ومعدل التكاثر علي صنف الطماطم Rio Grande

الكثافة الابتدائية المعاملة	0.0	10.0	100.0	1000.0	10000.0	المتوسط
شدة الإصـابة						
M. incognita	0.0	2.0	3.0	6.0	7.6	3.7
M. javanica	0.0	2.0	3.0	6.0	7.6	3.7
المتوسط	0.0	2.0	3.0	6.0	7.6	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 0.31						
عدد أكياس البيض علي النبات						
M. incognita	0.0	2.3	17.0	85.3	39.7	28.9
M. javanica	0.0	4.7	20.3	78.7	50.3	30.8
المتوسط	0.0	3.5	10.7	82.0	45.0	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 7.48						
متوسط عدد البيض في الكيس الواحد						
M. incognita	0.0	372.0	364.8	361.2	361.2	291.8
M. javanica	0.0	404.2	412.5	453.6	404.7	335.0
المتوسط	0.0	388.1	388.7	407.4	382.9	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 0.31 ، L.S.D. (0.05) بين الانواع 25.57						
العدد الكلي للبيض علي النبات						
M. incognita	0.0	864	6189	30847	14318	10444
M. javanica	0.0	1867	8471	35650	20231	13244
المتوسط	0.0	1365	7330	33249	17274	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 3118.36. ، L.S.D. (0.05) بين الأنواع 1972.1.						
العدد الكلي لأطوار النيماتودا في التربة						
M. incognita	0.0	45	699	2770	1020	907
M. javanica	0.0	51	839	3999	1223	1223
المتوسط	0.0	48	769	3385	1121	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 299.9 ، L.S.D. (0.05) بين الانواع 189.61 ، L.S.D. (0.05) للتداخل 424.08						
العدد الكلي لأطوار النيماتودا في الجذر						
M. incognita	0.0	27	148	530	717	284
M. javanica	0.0	39	252	404	692	277
المتوسط	0.0	33	200	467	705	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 148.31						

			الكثافة النهائية للنيماتودا			
M. incognita	0.0	936	7036	34147	16055	11635
M. javanica	0.0	1957	9564	40054	22145	14744
المتوسط	0.0	1446	8300	37100	19100	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 3318.2 ، LSD (0.05) بين الانواع 2098.7						
			معدل التكاثر			
M. incognita	0.0	93.6	70.3	34.1	1.6	39.9
M. javanica	0.0	195.7	95.6	40.0	2.2	66.7
المتوسط	0.0	144.6	83.0	37.1	1.9	

اصابة 7.6 عند معدل عدوي 10000 طور أحداث ثاني لكل نبات ، ومن التحليل الاحصائي تبين وجود فروق معنوية بين الكثافات الابتدائية ولم يلاحظ هذا التباين بين نوعي النيماتودا ، وكذلك في التداخل .

كما اشادت التحاليل الاحصائية عدم وجود اختلافات معنوية في عدد أكياس البيض في كلا النوعين المختبرين ولكن لوحظ تناسب عكسي بين عدد الاكياس وكثافات طور الاحداث الثاني وكانت 82 و 45 بيضة / نبات عند الكثافات 1000 و 10000 علي التوالي .

و تبين من دراسة عدد البيض في الكيس الواحد أن هناك اختلافات بين نوعي النيماتودا و كان متوسط عدد البيض في الكيس 335 و 291.8 بيضة في حالة *M. javanica* وفي النوع *M incognita* علي التوالي . كما للكثافات الابتدائية تأثير علي هذا المقياس فقد كان اكبر عدد للبيض في الكيس الواحد (407 بيضة لكل كيس) عند معدل عدوي 1000 وقد انخفض الي 382.9 بيضة عند معدل عدوي 10000 ، ومن التحليل الإحصائي تبين وجود فروق معنوية بين نوعي النيماتودا وكذلك بين الكثافات الابتدائية للعدوى ولم يكن للتداخل أي تأثير .

بالنسبة لعدد البيض الكلي علي النبات فقد اعطي النوع اكثر عدد من البيض وبلغ متوسط عدد البيض 13244 و 10444 بيضة علي النبات الواحد ، لكلا النوعين *M. javanica* و *incognita M.* علي التوالي، كما تأثر عدد البيض بالكثافة الاولية للعدوي وسجل اكبر عدد من البيض علي النبات عند معدل عدوي 1000 طور احداث ثاني لكل نبات (33249) ثم انخفض عند معدل 10000 (17274) وتبين من التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين نوعي النيماتودا وكذلك بين الكثافات الابتدائية للعدوى ولم يكن للتداخل أي تأثير .

كما اختلف ايضا عدد افراد النيماتودا في التربة باختلاف نوعها وبلغ عدد افراد النوع *M. javanica* في التربة 1223 فرد مقارنة بالنوع *M. incognita* الذي كان 907 فردا ، كما تأثر

عدد الأفراد بالكثافة الابتدائية للعدوى وكان عدد الأفراد 3385 (عند 1000) مقارنة 1121 (عند 10000) .

ولم يكن هناك اختلاف معنوية في عدد الأفراد في الجذور بين نوعي النيماتودا المختبرين ولكن عددهما تأثر بالكثافة الابتدائية وتبين وجود اختلافات معنوية بينهما (جدول 1) .

ولقد كان معدل تكاثر النوع *M. javanica* (66.7) اكبر من معدل تكاثر *M. incognita* (39.9) ، لوحظ تناسب عكسي ما بين الكثافة الابتدائية للعدوي ومعدل التكاثر لكلا الجنسين جدول (1) .

نبات الطماطم

عند دراسة معدلات النمو لصنف الطماطم Rio grande المعامل بكلا جنسي النيماتودا المختبرين بكثافات ابتدائية (0 ، 10 ، 100 ، 1000 ، 10000) طور أحداث ثاني تبين من التحليل الاحصائي عدم وجود فوارق معنوية ما بين نوعي النيماتودا علي طول المجموع الخضري والجذري والنبات ولكن هذه الاطوال تأثرت بالكثافة الابتدائية للعدوي كلما زادت نقصت الاطوال وكانت علي التوالي 97 ، 21.3 ، 81.7 سم طول المجموع الخضري والجذري والنبات عند الكثافة 10000 جدول (2).

وعند دراسة الوزن الطري لصنف الطماطم المختبر تبين عدم وجود اختلافات معنوية بين جنس النيماتودا *M. javanica* و *M. incognita* ولكن هذه الأوزان تناسبت عكسيا مع الكثافة الابتدائية للعدوي وكان متوسط الوزن الطري للمجموع الخضري 34.3 جرام والجذري 5.2 مقارنة بالشاهد عند المعاملة بالكثافة 10000 جدول (2) ، وتباين الاوزان الجافه للمجموع الخضري معنويا وتأثرت بكلا الاثنين النوع والكثافة الابتدائية للعدوي جدوي (2) ، اما الاوزان الجافة للجذر والنبات بينت التحاليل الإحصائية عدم وجود فوارق معنوية بين الأنواع وظهر هذا الاختلاف المعنوي مع الكثافة الابتدائية ومتناسب عكسيا أي كلما زادت الكثافة نقص الوزن الجاف جدول (2) .

ولم يكن لنوع النيماتودا أي تأثير علي معدل المجموع الخضري علي المجموع الجذري، ولكن هذا المعدل تأثر بالكثافة الابتدائية للعدوى حيث كان منخفض في معاملة الشاهد وبلغ 3.1 ثم بدا في الزيادة مع زيادة الكثافة حتى وصل لأعلي معدل عند المعاملة 1000 (7.7) ثم انخفض في الكثافة 10000 وبلغ (5.5) ، ومن التحليل الإحصائي تبين عدم وجود فرق معنوي بين نوعي النيماتودا ، ولكن كان هناك فرق معنوي بين الكثافات الابتدائية ، ولم يكن للتداخل أي تأثير . في حين كان هناك تأثير واضح للكثافة

جدول 2 يوضح تأثير الكثافة الابتدائية للنوعين *M. incognita* و *M. javanica* علي نمو صنف الطماطم Rio Grande

الكثافة الابتدائية المعاملة	0.0	10.0	100.0	1000.0	10000.0	المتوسط
طول المجموع الخضري بالسنتيمتر						
M. incognita	97.0	89.0	78.3	71.3	62.0	79.5
M. javanica	97.0	104.0	94.7	75.0	59.0	85.9
المتوسط	97.0	96.5	86.3	73.2	60.5	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 12.7						
طول المجموع الجذري بالسنتميتر						
M. incognita	35.6	31.6	37.0	28.0	22.0	30.9
M. javanica	35.6	34.3	27.7	26.0	20.0	28.8
المتوسط	35.6	33.0	23.3	27.0	21.0	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 5.9						
طول النبات بالسنتميتر						
M. incognita	132.7	122.3	115.0	99.3	83.7	110.6
M. javanica	132.7	138.3	122.3	101.0	79.7	114.8
المتوسط	132.7	130.3	118.7	100.2	81.7	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 14.64						
وزن المجموع الخضري الطري بالجرام						
M. incognita	104.0	88.1	69.8	53.7	28.3	68.8
M. javanica	104.0	107.0	81.9	80.6	26.7	80.0
المتوسط	104.0	97.6	75.9	67.1	27.5	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 18.44						
وزن المجموع الجذري الطري بالجرام						
M. incognita	33.0	26.1	13.5	7.8	5.9	17.3
M. javanica	33.0	25.2	17.8	9.2	4.4	17.9
المتوسط	33.0	25.7	15.7	8.5	5.2	
L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 7.07						

وزن النبات الطري بالجرام

M. incognita	137.0	114.3	83.3	61.5	37.6	86.7
M. javanica	137.0	132.2	99.8	89.8	31.1	98.0
المتوسط	137.0	123.2	91.5	75.6	34.3	

L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 24.3

الوزن الجاف للمجموع الخضر بالجرام

M. incognita	10.5	9.2	7.6	5.1	2.4	7.1
M. javanica	10.5	10.0	12.4	9.1	4.0	9.2
المتوسط	10.5	9.6	10.0	7.6	3.2	

L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 7.07

الوزن الجاف للمجموع الجذري بالجرام

M. incognita	4.4	3.9	2.7	1.9	1.4	2.9
M. javanica	4.4	3.6	3.3	1.9	1.0	2.8
المتوسط	4.4	3.7	3.0	1.9	1.2	

L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 0.99

وزن النبات الجاف بالجرام

M. incognita	14.9	13.2	9.9	8.0	3.9	10.0
M. javanica	14.9	13.7	15.7	11.0	5.0	12.0
المتوسط	14.9	13.4	12.8	9.5	4.4	

L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 2.25

معدل الوزن الخضري علي الجذري

M. incognita	3.1	3.4	5.9	6.8	5.4	4.9
M. javanica	3.1	4.6	4.6	8.7	5.9	5.4
المتوسط	3.1	4.0	5.2	7.7	5.6	

L.S.D. (0.05) للكثافة العددية 1.57

الابتدائية للعدوى علي جميع هذه المقاييس والتي حدث لها نقص كلما زادت الكثافة العددية وذلك مقارنة مع الشاهد ، وقد جاءت هذه النتيجة موافقة لما ذكره (Ahmad وآخرون ، 1988) ولكن بالنسبة لمعدل المجموع الخضري علي الجذري كان في المعاملة 10 ، 100 ، 1000 اكبر مما في الشاهد ثم انخفض عند المعاملة 10000 وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما ذكره (Ehwaeti وأخرون ، 1998) .

The Damage of diferent densities of *M. incognita and M. javanica* on tomato cv. Rio grand

Mohamed A. Mussa[1] **M. E. Ehwaeti** [1] **A.A. El-Maleh**[2]

Abstract

The damage due to RKN *M. incognita* and *M. javanica* on tomato (cv. Rio grande) in pots, five densities of two species (0,10, 100, 1000, 10000 juveniles/plant) were inoculated in the soil. Damage was assessed after 45 days, the results indicated when the initial population (pi) increased the growth of the plants decreased at pi 10 equal 123.2g and at the highest pi 10000 was 34.3g. Also the reproduction rate was decrease when the (pi) increased. At (pi) 10 was 144.8 and at 10000 was 1.9, but the greates final population occurred with (pi) 1000 js/plant was 37100 nematodes/plant.

المراجع

Ahmad, A. ; Tiyagi, S. A. & Alam, M. M. (1988). Self interaction of the root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on tomato. Nematologia Mediterranea 16: 227 – 228.

Barker, K. R. ; Shoemaker, P.B & Nelson, L.A. (1976). Relationships of initial population densities *Meloidogyne incognita* and *M. hapla* to yield of tomato . Journal of Nematology 8:232-239.

Bergeson, G. B. (1966). The influence of temperature on survival of some species of the genus *Meloidogyn*e in the absence of a host . Nematologica 4: 344- 354.

Bridge, J. & Page, S. L. J.(1980). Estimation root-knot nematode infestation levels on roots using a rating chart. Tropical Pest Management 26: 296 – 298.

Chindo, P. S. & Khan, F. A. (1988). Relationship between initial population of *Meloidogyne incognita* reace 1 and growth and yield tomato. Pakistan Journal of Nematology 6: 93 – 100.

Cho, H. J; Kim, G.H. ; Park, J. S. & Jeoung, M. G. (1987). Effect of root–knot nematodes, *Meloidogyne hapla, M. incognita, M. arenari,* and *M. javanica* on growth and yield of tomato. Korean Journal of plant pathology 3 : 164 – 167.

Duncan, L.W. & Ferris, H. (1983). Validation of amodel for prediction of host damage by two

[1] Omar-Al-Mokhtar University, Agriculture College, Department of plant protection P.O, Pox-119 El-Beida-Libya.

[2] Omar-Al-Mokhtar University, Science College, Department of Biology P.O, Pox-119 El-Beida-Libya.

nematode species. Journal of Nematology 15 : 227 – 234.

Ehwaeti, M.E.; Philips, M. S. & Trudgill, D. L. (1998). Dynamics of damage to tomato by *Meloidogyne incognita*. Fundamental and Applied Nematology 21 : 627 – 635.

Franklin, M.T. (1962). Preparation of posterior cuticular patterns of *Meloidogyne* spp. For identification. Nematologica 7 : 336 – 337.

Hussey, R. S. (1985). Host-parasite relationships and associated physiological changes. In : An advanced treatis on *Meloidogyne*, vol. 1. Biology and control, J.N. & Carter, C.C. (Eds). North Carolina state University Graphics, Raleigh, North Carolina, U.S.A. pp.142– 153.

Hussey, R. S. & Barker, K.R. (1973). A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp including a new technique. Plant Disease Reporter 57: 1025 – 1028.

Jepson, S. B. (1983). Identification of *Meloidogyne* species A comparison of stylet of females. Nematologica 29: 132 – 143.

Khan, M. W. & Haider, S. R. (1991). Interaction of *Meloidogyne javanica* with different races of *Meloidogyne incognita*. Journal of Nematology 23: 298 – 305.

Lownsbery, B. F.& Peters, B. G. (1955). The relation of the tobacco cyst nematode to tobacco growth. Phytopathology 45: 163.

Mahrous, M. E.; Ali, A. A. & Khalil, M. A. (1991). Interaction between the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* and certain soil born fungi on peanut *Arachis hypogaea*. Journal of Agriculture science Mansoura University 16 : 1868 – 1874.

Mc Clure, M. A. (1977). *Meloidogyne incognita* ametabolic sink. Journal of Nematology 9: 88 – 90.

Mc Sorley, R.; Dickson, D. W. ; Candanedo-lay, E. M.; Hewelett, T. E. & Frederick, J. J. (1992). Damage function for *Meloidogyne incognita* on peanut. Journal of Nematology 24: 193 – 198.

Seinhorst, J. W. (1965). The relation between nematode density and damage to plant. Nematologica 11: 137 – 154.

Taylor, A.L.; Dropkin, V.H. & Martin, G. C. (1955). Perineal patterns of root-knot nematodes. Pytopathology 45: 26 – 34.

Webster, J. M. (1969). The host-parasite relationship of plant parastic nematodes. Advances in parasitology 7: 1 – 40.