

SUSCEPTIBILITY OF SOME CUCUMBER (*Cucumis sativus* L.) AND WATERMELON (*Citrullus lanatus* nakai.) CULTIVARS TO ROOT KNOT NEMATODE (*Meloidogyne incognita*) INFECTION

Saeadi, A.; Mariam Al-Abdd Al-khader and Kh. Al-Assas

Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

تقييم قابلية بعض أصناف الخيار *Cucumis sativus* L. والبطيخ الأحمر *Citrullus lanatus* Nakai للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne incognita*

عبد العزيز صيادي ، مريم العبد القادر و خالد العسس
قسم وقاية النبات- كلية الزراعة – جامعة دمشق - سورية

الملخص

اجريت الدراسة تحت ظروف الحقل خلال الموسم 2013 بمحافظة حماة في سورية لاختبار قابلية ثلاثة أصناف من الخيار الهجين: مكسيموس، ميداس، ودلتا، وثلاثة أصناف من البطيخ الأحمر الهجين: كريمسون سويت، امبالا، رودوك للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*. أظهرت النتائج حساسية أصناف الخيار الثلاثة: مكسيموس، ميداس ودلتا للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* (دليل التعقد <2>، ومعامل التكاثر <1>)، كما أظهرت النتائج حساسية صنفى البطيخ الأحمر رودوك وكريمسون سويت (دليل التعقد <2>، ومعامل التكاثر <1>)، بينما كان الصنف امبالا مقاوم للإصابة (دليل التعقد =2 ، ومعامل التكاثر >1).

الكلمات المفتاحية: أصناف، الخيار، البطيخ الأحمر، نيماتودا تعقد الجذور.

المقدمة

تحتوي الفصيلة القرعية Cucurbitaceae على ما يقرب من 120 جنساً نباتياً، ينتشر معظمها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. وتتميز أغلب النباتات التابعة لهذه الفصيلة بانها عشبية حولية، والقليل منها شجري معمر، وتزرع من أجل ثمارها التي تؤكل. ويعتبر البطيخ الأحمر *Citrullus Nakai* والخيار *Cucumis sativus* L. من أهم المحاصيل القرعية وأوسعها انتشاراً (بوراس وآخرون، 2006).

وتعرف القرعيات بحساسيتها للإصابة بأكثر من 200 مسبب مرضي في مختلف مناطق العالم (Mc Grath, 2004)، وتعتبر نيماتودا تعقد الجذور من أهم الآفات المتطفلة على القرعيات، حيث ترجع أهميتها إلى عدة عوامل أهمها: انتشارها الكبير في جميع أنحاء العالم، ومداهمها العوالم الواسع، وكذلك اشتراكها مع الأحياء الدقيقة في التربة لإحداث أمراض نباتية مركبة، بالإضافة إلى قدرتها على كسر مقاومة الأصناف لبعض الأمراض النباتية أو إضعاف النباتات وتهيئتها للإصابة بمرضات ثانوية (أبو غربية وآخرون، 2010).

تسبب نيماتودا تعقد الجذور خسائر كبيرة للقرعيات، حيث تبلغ قيمة الخسائر الناتجة عن إصابة الخيار *Cucumis* spp.، البطيخ الأحمر *Citrullus* spp.، القرع *Cucurbita* spp. واليقطين *Lagenaria* spp. بالنيماتودا ملايين الدولارات الأمريكية في المناطق المختلفة من العالم وتحديدًا في البلدان ذات المناخ المداري والترب الرملية (Davis, 2005). وتسبب نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* خسائر كبيرة جداً في إنتاجية محصول البطيخ الأحمر *C. lanatus*. (Davis, 2007). كما سببت نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne* spp. أضراراً اقتصادية تجاوزت قيمتها 547.5 مليون دولار في الهند (Jain et al., 2007).

وقد اعتمدت مكافحة نيماتودا تعقد الجذور على استخدام العديد من الطرق الزراعية والفيزيائية والكيميائية، وشكلت مكافحة الكيماوية الجزء الأكبر من طرق المكافحة. ونظرا للآثار السلبية الكبيرة الناجمة عن استخدام المبيدات على البيئة والإنسان والنبات، لجأ العلماء الى محاولة إيجاد طرق بديلة أكثر فاعلية وأمانا في مكافحة النيماتودا النباتية، فكان التفكير في إنتاج أصول مقاومة والتي تعد من اهم طرق المكافحة (أبو غربية وآخرون، 2010).

اختبرت مقاومة محصولي الخيار والبطيخ الأحمر لنيماتودا تعقد الجذور في العديد من بلدان العالم، فقد أظهرت إحدى الدراسات التي أجريت في مصر شدة قابلية صنف الخيار Beta Alpha محلي وصنف البطيخ الأحمر Chilian Black للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica*، بينما كانت أصناف الخيار Beta Alpha هجين وصنفي البطيخ الأحمر Kongo, Charleston متوسطي القابلية للإصابة، أما الأصناف معتدلة المقاومة فكانت: الخيار صنفى جراوني وبيتا ألفا والبطيخ صنف جيزة 1 (Mahrous, 1976).

كما أظهرت دراسة أخرى في مصر بأن صنف الخيار Beta Alpha كان ضعيف المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* و *M. javanica*، كما كان صنف الخيار جراوني ضعيف المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* (Korayem, 1979).

وفي دراسة أخرى تم اختبار قابلية إصابة 15 صنفا من الخيار للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بعد العدوى ب 3000 طور يرقي ثاني من هذه النيماتودا. أظهرت النتائج أن الصنف Long Green كان الصنف الوحيد المقاوم لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*، حيث بلغ متوسط عدد العقد الجذرية 8.2، ومن ناحية أخرى، كانت الأصناف *Mirage*، *Mehran*، *Royal Sluis* و *Thamin-II* عالية الحساسية لنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*، حيث بلغ متوسط عدد العقد الجذرية >100. على نحو مشابه كانت الأصناف *Poinsett*، *Cucumber Citriolo*، *Green Wonder* متوسطة الحساسية (70-31 عقدة على الجذر). بينما كانت الأصناف *Babylon*، *Cobra*، *Babylon*، *Falcon-560* حساسة (71-100 عقدة على الجذر)، كما وجد أربعة أصناف *Summer*، *Pioneer-II*، *Dynasty*، *Marketmore*، *Green* معتدلة المقاومة (11-30 عقدة على الجذر) (Tariq et al., 2013).

ميررات وأهداف البحث:

نظراً لأهمية محصولي الخيار والبطيخ الأحمر في سورية عامةً وفي محافظة حماة خاصةً ولأهمية نيماتودا تعقد الجذور على هذين المحصولين، من حيث نسبة الانتشار الكبيرة والخسارة الاقتصادية والتي بلغت 100% في عام 2011 في بعض حقول الخيار والبطيخ الأحمر في محافظة حماة، فقد هدفت هذه الدراسة لتقييم قابلية بعض أصناف الخيار والبطيخ الأحمر للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* بغرض إيجاد أصناف مقاومة أو متحملة لهذه الآفة الخطيرة كطريقة لمكافحةها.

مواد وطرق البحث

صممت تجربة حقلية بنظام القطاعات العشوائية الكاملة خلال الموسم 2013 بمحافظة حماة في سورية، لتقييم قابلية ثلاثة أصناف من الخيار الهجين هي: مكسيموس، ميداس، ودلتا، وثلاثة أصناف من البطيخ الأحمر الهجين هي: كريمسون سويت، امبالا، رود روك للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*. زرعت بذور أصناف الخيار وأصناف البطيخ الأحمر في أوائل شهر نيسان في أرض تم تخطيطها بمسافة 1×2 م بالنسبة للخيار ومسافة 2×3 م بالنسبة للبطيخ الأحمر، زرع في كل جورة بذرتين على عمق حوالي 3 سم وتم وضع بطاقة تشير إلى اسم الصنف، ثم خفت البادرات إلى بادرة واحدة بعد مضي عشرة أيام من الزراعة. تم إجراء عدوى صناعية لكل صنف نبات بتركيز 3000 بيضة ويرقة من معلق البيض لنيماتودا تعقد الجذور بعمر 15 يوماً لكل نبات وبمعدل خمسة مكررات لكل معاملة. تركت أصناف الخيار والبطيخ الأحمر تنمو لمدة 60 يوماً في الظروف الطبيعية، وتم ري النباتات وتسميدها حسب الحاجة، وفي نهاية التجربة، أخذت القياسات النباتية المختلفة مثل طول النباتات، وزن المجموع الخضري ووزن المجموع الجذري بعد غسله من التربة العالقة به. تم عد العقد المتكونة على الجذور، ومن ثم قدر دليل التعقد على 5 جرام من الجذور حسب السلم التالي: 0 = لا يوجد عقد، 11 = 2- عقد، 10-23 = عقد، 30-311 = عقد، 100-31 = 4 عقد، 100≤5 عقد (Celyer et al., 2000). ولتحديد معامل التكاثر، تم استخلاص البيض من الجذور بطريقة هيبوكلوريد الصوديوم (0.5%)، حيث غسلت الجذور المصابة بالماء وقطعت إلى قطع صغيرة بطول 2سم ووضع في دورق سعته 1 لتر. أضيف 200 مل من محلول هيبوكلوريد

الصوديوم تركيز 0.5% وسد الدورق جيداً ورج بقوة لمدة 3 دقائق. مرر المعلق بسرعة من خلال منخل 230 مش تم وضعه اعلى منخل 500 مش حيث جمع البيض على المنخل الناعم بينما احتفظ المنخل الخشن بقطع الجذور. وضع المنخل 500 مش بما يحتويه من البيض بسرعة تحت تيار خفيف من الماء لعدة دقائق لإزالة بقايا هيبوكلووريت الصوديوم. نقلت كمية البيض المتجمعة على المنخل 500 مش بواسطة تيار خفيف من الماء لنقل كافة البيض إلى كأس زجاجية سعة 150 مل وهو المعلق الأساسي ثم حسب متوسط عدد البيض في 1مل من المحلول الأساسي (العسس، 2003). وحسب معامل التكاثر من المعادلة: معامل التكاثر (RF) = عدد بيض النيماتودا في نهاية التجربة/ عدد البيض الذي تم العدوى به (3000). تم تحديد ملائمة أصناف الخيار والبطيخ الأحمر كعوامل لنيماتودا تعقد الجذور حسب الأسس والمعايير المتبعة في اختبار حساسية الأصناف النباتية (Sasser et al., 1984):

استجابة الصنف	دليل التعقد (GI)	معامل التكاثر (RF)
مقاوم	≤2	≤1
متحمل	≤2	>1
حساس	>2	>1
شديد الحساسية	>2	≤1

كما تم استخلاص يرقات النيماتودا من التربة بطريقة أطباق بيرمان (Southey, 1982)، حيث جمع من كل نبات (مكرر) عينة مركبة وزنها 1كجم وخلطت ليتم تجانسها وأخذ منها حجم 100 سم³ ووضعت على منديل ورقي بعد وضعه فوق منخل معدني قطر تقويه 1 مم. نقل المنخل إلى طبق من الألمنيوم قطره 20 سم ثم أضيف إلى الطبق كمية من الماء بحيث تصبح قطعة القماش في تماس مع سطح الماء، وتركت العينات بدرجة حرارة الغرفة مدة 3 أيام. بعدها تم الحصول على يرقات النيماتودا وذلك بتمرير المستخلص عبر منخلين: 230 و 400 مش مرتبين من الأعلى إلى الأسفل، تلاها تركيز العينة في 20 سم³ ماء في كأس زجاجي. تم وضع 1 سم من المعلق في شريحة العد وفحص تحت المجهر الضوئي لمعرفة عدد يرقات الطور اليرقي الثاني لنيماتودا تعقد الجذور في كل مكرر. قدرت نسبة الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور على أساس الكثافة العددية للطور اليرقي الثاني وفق السلم التالي: الإصابة الخفيفة: 1-40 فرد/100 سم³ تربة، والإصابة المتوسطة: 41-80 فرد/100 سم³ تربة، والإصابة العالية: <81 فرد/100 سم³ تربة (Gazaway and McLean, 2003). وحللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS على مستوى معنوية 5% (P=0.05).

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج هذه الدراسة قابلية أصناف الخيار مكسيموس، ميداس، ودلتا وصنفي البطيخ الأحمر رودروك وكريمسون سويت للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita*، حيث بلغت قيمة مؤشر دليل تعقد الجذور القيمة 4 عند الأصناف مكسيموس، ميداس (الخيار) و رودروك (البطيخ الأحمر) وبلغت القيمة 3 عند الأصناف دلتا (الخيار) وكريمسون سويت، (البطيخ الأحمر) وتراوحت قيمة معامل التكاثر بين 7.4 عند صنف دلتا حتى 13.9 عند صنف الخيار مكسيموس (الجدول 1، 2)، بينما تراوحت قيمة معامل التكاثر بين 0.2 عند الصنف امبالا حتى 11.7 عند صنف البطيخ الأحمر كريمسون سويت. واعتماداً على قيمتي مؤشر التعقد التي بلغت قيمة 2< ومعامل التكاثر التي بلغت قيمة 1< تعتبر اصناف الخيار وصنفي البطيخ رودروك وكريمسون سويت حساسة للإصابة حسب الأسس والمعايير المتبعة في اختبار حساسية الأصناف لنيماتودا العقد الجذرية. كما أظهرت النتائج بأن صنف البطيخ الأحمر امبالا مقاوماً للإصابة (مؤشر التعقد = 2، ومعامل التكاثر >1) (الجدول 2) (Sasser et al., 1984). وأشارت نتائج تحليل التباين بالنسبة لأصناف الخيار إلى عدم وجود فروق معنوية بالنسبة لمؤشر متوسط عدد العقد على الجذر وتراوحت بين 26 عقدة على الجذر عند الصنف دلتا حتى 44 عقدة على الجذر عند الصنف ميداس، بينما كانت الفروق معنوية بالنسبة لمؤشر متوسط عدد البيض على الجذر بين الصنفين مكسيموس (41894 بيضة على الجذر) والصنف دلتا (22360 بيضة على الجذر)، وتفوق الصنفين ميداس (106 طور يرقي ثاني/100 سم³ تربة) والصنف دلتا (68 طور يرقي ثاني/100 سم³ تربة) معنوياً على الصنف مكسيموس (36 طور يرقي ثاني/100 سم³ تربة) بالنسبة لمؤشر متوسط الكثافة العددية/100 سم³ تربة (الجدول 1)، (Gazaway

(and McLean, 2003). كما أشارت نتائج تحليل التباين بالنسبة لأصناف البطيخ الأحمر إلى وجود فروق معنوية بالنسبة لمؤشر متوسط عدد العقد على الجذر بين الصنف رودوك (48 عقدة على الجذر) والصنفين امبالا (7 عقدة على الجذر) وكريمسون سويت (22 عقدة على الجذر). كما كانت الفروق معنوية بالنسبة لمؤشر متوسط عدد البيوض على الجذر بين أصناف البطيخ الأحمر امبالا (620 بيضة على الجذر)، والصنف رودوك (12467 بيضة على الجذر)، والصنف كريمسون سويت (35358 بيضة على الجذر). أما بالنسبة لمؤشر متوسط الكثافة العددية/ 100 سم³ تربة، تفوق الصنف امبالا (156 طور يرقي ثاني/ 100 سم³ تربة) معنويا على الصنف رودوك (66 طور يرقي ثاني/ 100 سم³ تربة) (الجدول 2). وتتفق هذه النتائج مع نتائج أبحاث سابقة حول مقدرة نيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* على إحداث الإصابة والتكاثر على العديد من أصناف الخيار والبطيخ الحمر (Mahrous, 1976 Korayem, 1979). إن اختلاف نتائج مقاومة أصناف الخيار والبطيخ الأحمر لنيماتودا تعقد الجذور بين أصناف حساسة وأصناف متحملة ربما متوقعة على عدة عوامل منها: الاختلافات الوراثية (الجينية)، والتشريحية، والمورفولوجية، والفيزيائية كوجود الأوكسينات والهرمونات وبعض البروتينات والفيتولات والتانينات وغيرها من المركبات التي من شأنها رفع كفاءة النبات في مقاومة النيماتودا (أبو غربية وآخرون، 2010).

الجدول 1: معدلات الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* على ثلاثة أصناف من الخيار المنزرعة في محافظة حماة خلال الموسم 2013:

أصناف الخيار	متوسط عدد العقد/ 5 جرام جذور	دليل تعقد الجذور	متوسط عدد البيض/ جذر	معامل التكاثر	متوسط الكثافة العددية/ 100 سم ³ تربة	قابلية الصنف للإصابة
مكسيموس	38a	4	41894a	13.9	36a	حساس
ميداس	44a	4	34643ab	11.5	106b	حساس
بالتا	26a	3	22360 b	7.4	68b	حساس

القيم المبينة بالجدول هي عبارة عن متوسطات لخمس مكررات القيم المتبوعة بأحرف متشابهة عموديا لاتوجد بينها فروق معنوية عند مستوى دلالة 5%.

الجدول 2: معدلات الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور *M. incognita* على ثلاثة أصناف من البطيخ الأحمر المنزرعة في محافظة حماة خلال الموسم 2013:

أصناف البطيخ الأحمر	متوسط عدد العقد/ 5 جرام جذور	دليل تعقد الجذور	متوسط عدد البيض/ جذر	معامل التكاثر	متوسط الكثافة العددية/ 100 سم ³ تربة	قابلية الصنف للإصابة
امبالا	7a	2	620a	0.2	156a	مقاوم
رودوك	48b	4	12467b	4.1	66 b	حساس
كريمسون سويت	22a	3	35358c	11.7	84 ab	حساس

القيم المبينة بالجدول هي عبارة عن متوسطات لخمس مكررات القيم المتبوعة بأحرف متشابهة عموديا لاتوجد بينها فروق معنوية عند مستوى دلالة 5%.

الاستنتاجات والتوصيات:

- 1- أظهرت هذه الدراسة اختلافات درجة قابلية أصناف البطيخ الأحمر والخيار المختبرة كعوائل لنيماتودا تعقد الجذور، وقد يفيد ذلك في استخدام الأصناف المقاومة للإصابة في الحقول الملوثة بنيماتودا تعقد الجذور السورية لحين استنباط أصناف عالية المقاومة.
- 2- إجراء اختبارات تقييم أصناف الخيار والبطيخ الأحمر تجاه الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور في برامج التحسين الوراثي قبل اعتمادها، سواء كانت الأصناف منتجة محليا أو أصناف مدخلة.

المراجع

- 1- أبو غربية، وليد، أحمد سعد الحازمي، زهير عزيز اسطيفان، أحمد عبد السميع دوابه. 2010. نيماتودا النباتات في البلدان العربية (الجزء الثاني). دار وائل للنشر والتوزيع. عمان . الأردن. 1242ص.
- 2- بوراس، منيادي، بسام أبو ترابي وإبراهيم البسيط. 2006. إنتاج محاصيل الخضر (الجزء النظري). منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، دمشق، سورية. 466ص.

3- العسس، خالد. 2003. المدخل إلى علم الديدان النيماتودا النباتية. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، دمشق، سوريا 360 ص.

1. Celyer, P. D. ; T. L. Kirkpatrick ; W. D. Caldwell and P. R. Vernon .2000. Root-knot nematode reproduction and root galling severity on related conventional and transgenic cotton cultivars. *Journal of Cotton Science*, 4(4): 232-236.
2. Davis R.F .2007. Effect of *Meloidogyne incognita* on watermelon yield. *Nematropica*. 37: 287-293.
3. Davis, R.F .2005. Effect of the southern root-knot nematode on watermelon yield. In: Kelly WT, Langston DR (eds.). *Georgia Vegetable Research-Extension Report 2004*. Tifton, GA: Univ. of Georgia, USA.
4. Davis, R. F. and O. L. May .2003. Relationships between tolerance and resistance to *Meloidogyne incognita* in cotton. *Journal of Nematology*, 35(4): 411-416.
5. Gazaway, W. S. and K. S. McLean .2003. A survey of plant-parasitic nematodes associated with cotton in Alabama. *Journal of Cotton Science*, 7(1): 1-7.
6. Jain, R.K., K.N. Mathur and R.V. Singh, 2007. Estimation of losses due to plant parasitic nematodes on different crops in India. *Indian Journal of Nematology* 37: 219-221.
7. Korayem, A. M. 1979. Host- parasite relations of the root- knot nematodes, *Meloidogyne* spp. infecting cucurbitaceous vegetable crops in Egypt. M. Sc. Thesis. Fac. Agri., Univ. Cairo, Egypt 101pp.
8. Mahrous, M. E. 1976. Host- parasite relations of the root- knot nematodes on cucurbitaceous plant. M. Sc. Thesis. Fac. Agri., Univ. Cairo, Egypt.
9. McGrath, M.T. 2004. Diseases of Cucurbits and their Management. In: *Diseases of Fruits and Vegetables*, Naqvi, S.A.M.H. (Ed.). Springer, Netherlands, pp: 455-510.
10. Sasser, J. N., C. C. Carter and K. M. Hartman. 1984. Standardization of host suitability studies and reporting of resistance to root-knot nematodes. *North Carolina State University Graphics*. Raleigh, NC 7 pp.
11. Southey, J. F. 1982. Physical methods of control. P: 302-312. In: *Plant Nematology*. (Southey, J. F., eds.). 3rd edn, 2nd imp. Reference Book 407, Ministry of Agriculture, Fisheries & Food. Her Majesty's Office, London.
12. Tariq, M ., M. Z. Kayani and M. A. Hussain. 2013. Response of selected cucumber cultivars to *Meloidogyne incognita*. *Crop Protection* (44): 13-17.

SUSCEPTIBILITY OF SOME CUCUMBER (*CUCUMIS sativus* L.) AND WATERMELON (*Citrullus lanatus* nakai.) CULTIVARS TO ROOT KNOT NEMATODE (*Meloidogyne incognita*) INFECTION

Saeadi, A.; Mariam Al-Abdd Al-khader and Kh. Al-Assas

Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

ABSTRACT

The susceptibility of three hybrid cucumber cultivars (maximus, medas and dalta) and three hybrid watermelon cultivars (embala, rodroq and kremson sweet) was evaluated to infection by *M. incognita* under outdoor field experiment during the growing season 2013 in Hama Province, Syria. Results showed that all cucumber cultivars viz. maximus, medas and dalta were susceptible to infection by *M. incognita* (Gall index > 2, and reproduction factor > 1). Similarly, the two watermelon cultivars viz. rodroq and kremson sweet were also considered as susceptible cultivars (Gall index > 2, and reproduction factor > 1). However, the embala cultivar was found to be resistant (Gall index = 2, and reproduction factor < 1).

Keywords: Cultivar, cucumber, watermelon, root -knot nematode.

قام بتحكيم البحث

أ.د / فاطمه عبد المحسن مصطفى

أ.د / عبد الودود زكى عاشور

كلية الزراعة – جامعة المنصورة

مركز البحوث الزراعية