الملخص العربى

تعتبر نيماتودا تعقد الجذور من الآفات النيماتودية التى تصيب الطماطم وتسبب خسائر كبيرة لزراعات الطماطم في مصر خاصة فى الأراضى الرملية والخفيفة وكذلك فى جهات أخرى من العالم وأن إنتاج صنف أو أصناف مقاومة للنيماتودا سيكون له فائدة كبرى حيث أن استخدام هذه الأصناف سيغنى عن استخدام المبيدات الحشرية أو قد تستخدم فى حالات الاصابة الشديدة ولكن بكميات قليلة وأن ذلك سيؤدى إلى تقليل تلوث البيئة وكذلك تقليل الأثر المتبقى الضار لهذه المبيدات فى الثمار مما سيكون له أثر إيجابى على صحة الانسان.

وقد أجرى هذا البحث بكلية الزراعة بمشتهر فى الفترة من ١٩٩٥ وحتى عام ١٩٩٧ ويهدف هذا البحث إلى دراسة توريث صفة المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور فى الطماطم

التراكيب الوراثية (الاباء):-

استخدم فى هذا البحث ستة أصناف من الطماطم وهى:-

١- صنف Ronita وهو صنف مقاوم للنيماتودا تم الحصول عليه من وزارة الزراعة الأمريكية.

٢- صنف Nemared وهو صنف مقاوم للنيماتودا تم الحصول عليه من وزارة الزراعة الأمريكية.

٣- صنف Anahu وهو صنف مقاوم للنيماتودا تم الحصول عليه من وزارة الزراعة الأمريكية.

٤-صنف PI 376072 وهو صنف مقاوم إلا أنه فى بعض الحالات لم يظهر مقاومة فى

الاختبارات التى أجريت عليه تحت ظروف الزراعة الحالية وتم الحصول عليه من وزارة الزراعة الأمريكية

٥- صنف Super Marmand وهو صنف حساس للنيماتودا تم الحصول عليه من كلية الزراعة بمشتهر قسم البساتين- بنك المحافظة على الأصول الوراثية

٦-صنف Edkawi وهو صنف لم تختبر حساسيته للنيماتودا من قبل إلا أنه من الأصناف التجارية والمقاومة للملوحة والناجح زراعته تحت ظروف الأراضى المصرية وتم الحصول عليه من كلية الزراعة بمشتهر ـ قسم البساتين بنك المحافظة على الأصول الوراثية.

إجراء الهجن:-

تم اجراء هجن تبادلية غير رجعية بين الأباء وتم الحصول على الهجن (F_1) التالية:-

1- Edkawi x Super Marmand
2- Edkawi x Ronita
3- Edkawi x PI 376072
4- Edkawi x Nemared
5- Edkawi x Anahu
6- Super Marmand x Ronita
7- Super Marmand x PI 376072
8- Super Marmand x Nemared
9- Super Marmand x Anahu
10- Ronita x PI 376072
11- Ronita x Nemared
12- Ronita x Anahu

13- PI 376072 x Nemared

14- PI 376072 x Anahu

15- Nemared x Anahu

وجمعت بذور F_1 لحين تقييمها

تحضير العدوى الصناعية للنيماتودا

وتم ذلك عن طريق زراعة صنف شديد الحساسية للإصابة بالنيماتودا فى تربة معقمة مكونة من الرمل والطين بنسبة ١:١ وتم عمل عدوى صناعية بالنيماتودا *Meloidogyne incognita* race 1 وبعد حوالى ٦٠ يوم من العدوى وعلى درجة حرارة من ٢٣ إلى ٣٠ °م تم إخراج الجذور وتنظيفها من الطين برفق وذلك لعدم تقطيع الجذور وغسلت بالماء وقطعت إلى قطع صغيرة وتم استخلاص البيض من الكتل الجيلاتينية بوضع قطع الجذور فى ٢٠٠ مل ماء مضاف إليه مادة هيبوكلورايت الصوديوم بتركيز ٠,٥ ٪ لمدة ثلاث دقائق مع التقليب المستمر وتم استخلاص البيض بواسطة خلاط مع استخدام مناخل معينة ٥٠٠ مش لإستقبال البيض المستخدم فى إجراء العدوى الصناعية.

وقد أجريت التجارب التالية باستخدام الآباء والهجن (F_1) التبادلية الغير رجعية التى تم الحصول عليها.

أولا تجربة الصوبة

فى ٩ /٣/١٩٩٧ تم تقييم كلاً من الآباء والهجن الناتجة فى الصوبة الزجاجية حيث تم تحضير التربة المكونة من الرمل والطين بنسبة ١: ١ على التوالى وتطهيرها بالفورمالين واستخدمت فى الزراعة قصارى ٢٥ سم وزرعت البذور بمعدل نبات واحد لكل

إصيص باستخدام التصميم الاحصائى القطاعات الكاملة العشوائية مع خمس مكررار لكل أب أو هجين وعندما وصلت النباتات إلى ٣-٤ ورقات حقيقية تم اجراء عدوى صناعية لكل نبات بمعدل ٥٠٠٠ بيضة باللقاح الذى تم تحضيره كما سبق ومتابعة النباتات حتى عمر ٦٠ يوم حيث تم تقطيع النباتات واستخراج الجذور كاملة وغسلها جيداً وذلك لتسجيل البيانات اللازمة عليها. وقد تم تقييم النباتات (الآباء + الهجن) بالنسبة للمقاومة لنيماتودا تعقد الجذور.

باستخدام المقاييس التالية:-

١- عدد التورمات .

٢- عدد البيض

٣- معامل التكاثر

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها كالتالي:-

١- كانت الأصناف Anahu , Nemard , Ronita أكثر الأصناف مقاومة بينما أظهرت الأصناف Super Marmand, Edkawi قابلية للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور، وذلك باستخدام عدد تورمات على الجذور، عدد البيض، معامل التكاثر كمقاييس لتقييم التراكيب الوراثية المختلفة بالنسبة للمقاومة للنيماتودا.

٢- التفاعل الجينى الاضافى كان أكثر أهمية من التفاعل الجينى غير الاضافى وذلك فى توريث مقاومة الطماطم لنيماتودا تعقد الجذور.

٣-أظهرت هجن الجيل الأول سيادة كاملة لصفة المقاومة على القابلية للاصابة بنيماتودا تعقد الجذور.

٤-أظهرت الأصناف Anahu, Nemared, Ronita قدرة عالية فى قوة التآلف العامة وبالتالى يمكن استخدامها فى تكوين هجن ذات درجة عالية من المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور.

٥- أعطت درجة التوريث بمعناها الواسع لصفة المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور قيماً متوسطة، بينما كانت قيم درجة التوريث بمعناها الضيق لنفس الصفة منخفضة وبناءا على ذلك فإنه يلزم الانتخاب للمقاومة لنيماتودا تعقد الجذور فى الاجيال الانعزالية بناء على متوسط العائلة بدلا من انتخاب نباتات فردية.

٦- أعطت المقاييس المختلفة التى استخدمت فى تقدير مقاومة التراكيب الوراثية لنيماتودا تعقد الجذور وهى عدد التورمات على الجذور وعدد البيض ومعامل التكاثر نتائج متشابهة مما يؤكد إمكانية استخدام واحد فقط من هذه المقاييس وذلك لتقدير المقاومة.

ثانيا : تجربة الحقل

فى ١٩٩٧/٥/١ تم زراعة الآباء والهجن السابقة فى خمسة مكررات معدية بالنيماتودا وأخرى غير معدية بالنيماتودا وذلك من خلال التصميم الاحصائى قطاعات كاملة العشوائية حيث نقلت الشتلات ومحتوى الاصيص من التربة نقل كمى فى حفر ٥٠×٦٠ سم وارتفاعها ٥٠ سم مملوءة بتربةمكونة من الرمل والطين بنسبة ١:١ على التوالى وأجريت العمليات الزراعية اللازمة حتى نهاية الموسم.

وكانت الصفات التى تم دراستها على النباتات فى التجربة الحقلية كالتالى:-

١-الفترة من الشتل حتى الازهار

٢- نسبة العقد

٣- عدد الثمار/نبات

٤-وزن الثمرة

٥- المحصول الثمرى لكل نبات

٦- الوزن الطازج للأوراق لكل نبات

٧- عدد الأفرع لكل نبات

٨- طول الأفرع لكل نبات

٩- وزن الجذور الطازجة لكل نبات

١٠- محتوى الأوراق من الكلوروفيل

١١- محتوى الجذور من الفينولات

ويمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها كالتالي:_

١.تحت ظروف العدوى الصناعية بنيماتودا تعقد الجذور كان عدد الأيام من تاريخ الشتل وحتى تفتح أول زهرة أقل من عدد الايام المسجل فى حالة زراعة النباتات فى تربة خالية من النيماتودا وذلك بانسبة للتراكيب الوراثية PI 376072, Ronita, Super Marmand, Edkawi

٢.أعطى الصنف Ronita أعلى نسبة عقد سواء بالنسبة للنباتات التى تم عمل عدوى صناعية لها (٧٨,٨٪) أو التى لم يتم عمل عدوى صناعية لها (٨٣٪).

٣.كان هناك نسبة عالية من عقد الثمار فى النباتات التى تم عمل عدوى صناعية لها والخاصة بالهجن Edkawi x Nemared (٨٣,٨٪)، Edkawi x Ronita (٨٢,٢٪) مما يؤهل هذه الهجن (F_1) لامكانية زراعتها بنجاح فى المناطق التى يوجد بها احتمالات اصابة بنيماتودا

تعقد الجذور مثل أراضى الاستصلاح الجديدة.

٤.كانت قيم وزن الثمرة للنباتات المعدية وغير المعدية لا تختلف عن بعضها معنويا وذلك بالنسبة للآباء Anahu, Nemared, PI 376072, Ronita وهذا يرجع إلى مقاومة هذه التراكيب الوراثية لنيماتودا تعقد الجذور تحت ظروف الحقل

٥.الصنف Nemared أعطى أعلى محصول كلى للنباتات تحت ظروف العدوى الصناعية بنيماتودا تعقد الجذور وعلى الجانب الآخر أعطى التركيب الوراثى PI 376072 أقل محصول كلى للنباتات تحت هذه الظروف

٦.الوزن الطازج لأوراق الطماطم المأخوذة من النباتات التى تم عمل عدوى صناعية لها أقل معنويا من الوزن الطازج لأوراق النباتات التى لم يتم عمل عدوى صناعية لها وذلك بالنسبة للتراكيب الوراثية PI 376072, Super Marmand, Edkawi ويرجع هذا الاختلاف إلى تأثير العدوى بنيماتودا تعقد الجذور.

٧.تحت تأثير العدوى الصناعية بنيماتودا تعقد الجذور أعطت نباتات الصنف Nemared أعلى عدد أفرع لكل نبات .

٨.بالنسبة لجميع التراكيب الوراثية الأبوية، كان ارتفاع النباتات التى لم يتم عمل عدوى صناعية لها أعلى من ارتفاع النباتات التى تم عمل عدوى صناعية لها باستخدام نيماتودا تعقد الجذور.

٩.أعلى وزن طازج للجذور كان ذلك المرتبط بالصنف Nemared سواء كان ذلك تحت ظروف العدوى الصناعية أو الزراعة فى تربة خالية من نيماتودا تعقد الجذور.

لم تظهر الأصناف Anahu, Ronita, Nemared, Edkawi فروق معنوية بين وزن

الجذور الطازج للنباتات المعدية وغير المعدية. وعلى الجانب الآخر فإن الصنف الحساس Super Marmand أظهر فرق معنوى بين وزن الجذور الطازج للنباتات المعدية وغير المعدية لنيماتودا تعقد الجذور.

١٠.النباتات المعدية وغير المعدية للأصناف التى صنفت من قبل كأصناف مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور وهى Anahu, Nemared, PI 376072, Ronita أعطت أعلى محتوى من الفينولات الكلية فى الجذور مقارنة بالصنف الحساس Super Marmand وكذلك الصنف Edkawi ، إلا أن محتوى الجذور من الفينولات فى النباتات المعدية وغير المعدية للصنف Edkawi كانت أعلى من ذلك الموجود فى نباتات الصنف Super Marmand المعدية وغير المعدية. وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن محتوى الجذور من الفينولات يعتبر إحدى ميكانيكيات المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور فى الطماطم.

١١.كان محتوى الأوراق من الكلوروفيل فى النباتات التى لم يتم عمل عدوى صناعية لها أعلى من ذلك المحتوى فى أوراق النباتات التى تم عمل عدوى صناعية لها وذلك بالنسبة للأباء وهجن الجيل الأول.

١٢.بالنسبة لجميع الصفات التى تم دراستها، كان للتفاعل الجينى الاضافى وغير الاضافى تأثير فى وراثة هذه الصفات.

١٣.كان تأثير التفاعل الجينى الاضافى أهم من تأثير التفاعل الجينى الراجع للسيادة فى توريث صفات: عدد الأيام من الشتل حتى تفتح أول زهرة، نسبة عقد الثمار، متوسط وزن الثمرة، محصول النبات، ارتفاع النبات، عدد الأفرع/نبات، وزن الجذور الطازج، محتوى الجذور من الفينولات الكلية، تحت ظروف العدوى الصناعية بنيماتودا تعقد الجذور.

١٤.تأثير التفاعل الجينى الراجع للسيادة كان أهم من تأثير التفاعل الجينى الاضافى فى توريث صفات عدد الثمار /نبات، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل تحت ظروف العدوى الصناعية بنيماتودا تعقد الجذور.

١٥.تساوت أدوار التفاعل الجينى الاضافى والراجع للسيادة فى التأثير على توريث صفة وزن الأوراق الطازج تحت ظروف العدوى الصناعية بنيماتودا تعقد الجذور.

١٦.درجة التوريث بمعناها الضيق تدرجت من قيم منخفضة جدا إلى قيم متوسطة وذلك بالنسبة للصفات المختلفة مما يؤكد أهمية الانتخاب لهذه الصفات فى تجارب ذات مكررات فى الأجيال الانعزالية حيث يتم الانتخاب بناء على متوسط العائلة وليس انتخاب للنباتات الفردية.

ثالثا : تجربة الاختراق باستخدام المسح الحيوى:-

وفى هذه التجربة تم توظيف تكنيك زراعة الانسجة حيث تم تنبيت البذور المعقمة على ماء آجار لمدة أربعة ايام فى الحضانة على درجة حرارة ٢٨ °م ثم أخذ ٥ مم من القمة النامية لكل بذرة نابتة ونقلت فى بيئة صناعية B-5 ثم عديت بنيماتودا تعقد الجذور السلالة رقم ١ وتركت فى الحضانة لمدة عشرة أيام ثم استخرجت الجذور وتم غسلها وصبغها باللاكتيفينول وعد اليرقات الموجودة بها ويمكن تلخيص النتائج كالتالى:-

١.كان عدد يرقات نيماتودا تعقد الجذور التى اخترقت القمم النامية للجذور المنزرعة بطريقة زراعة الأنسجة بعد ١٠ أيام من العدوى الصناعية يساوى ٩٠,٠٠ و٨١,٦٧ و ٥٣,٣٣ للآباء PI 376072, Super Marmand , Edkawi على الترتيب. بينما لم تنجح اليرقات فى اختراق قمم الجذور المنزرعة تحت نفس الظروف والخاصة بالأصناف Anahu, Nemared, Ronita .

٢.قمم الجذور المنزرعة بطريقة زراعة الانسجة لهجن الجيل الأول Edkawi x Super Marmand و Super Marmand x PI 376072 و Edkawi x PI 376072 تم اختراقها بعدد من اليرقات يساوى ٧٧,٠٠ و ٤١,٦٧ و١,٦٧ على الترتيب وذلك بعد ١٠ أيام من العدوى الصناعية بينما لم تخترق اليرقات باقى الهجن.

٣.أثبت المسح الحيوى الخاص باختراق اليرقات لقمم الجذور كفاءة عالية يعتمد عليها فى اكتشاف المقاومة وكذلك درجات القابلية للاصابة بنيماتودا تعقد الجذور فى الطماطم.

٤.وجد أن كلا من التأثير الجينى الاضافى والتأثير الجينى الراجع للسيادة لهما دوراً فى توريث صفة المقاومة لاختراق يرقات نيماتودا تعقد الجذور، لجذور الطماطم ، إلا أن دور التفاعل الجينى الاضافى كان أكثر تأثيرا.

٥.كانت درجة التوريث بمعناها الواسع = ٦٣,٧٢٪ وبمعناها الضيق =٣٥,٦٨٪ وذلك بالنسبة لصفة المقاومة لاختراق جذور نباتات الطماطم بواسطة يرقات نيماتودا تعقد الجذور، وهذا يؤكد ضرورة الانتخاب لهذه الصفة فى الاجيال الانعزالية بناءاً متوسط العائلة فى تجارب ذات مكررات.

رابعاً : تجربة اختبار المقاومة بالمسح الحيوى:-

تم زراعة الآباء والهجن فى أصص بلاستيك قطر ١٠ سم بها تربة مكونة من الرمل والطين بنسبة ١:١ على التوالى فى صوبة زجاجية وكانت درجة الحرارة من ٢٨-٣١ °م وكان التصميم الاحصائى المستخدم هو القطاعات كاملة العشوائية مع خمسة مكررات وبعد ٢٥ يوم

من زراعة البذور تم عمل عدوى صناعية لكل اصيص بحوالى ٥٠٠٠ بيضة من بيض نيماتودا تعقد الجذور وبعد ١٥ يوم من العدوى الصناعية تم غسل الجذور لمعرفة عدد التورمات المتكونة على كل جذر ومنها تم تحديد مقاومة أو حساسية الأب أو الهجين.

ويمكن تلخيص النتائج كما يلى:-

١.أظهر هذا الاختبار كفاءة ودقة فى تحديد الفروق بين التراكيب الوراثية المختلفة بالنسبة للمقاومة للنيماتودا تعقد الجذور وذلك فى وقت قصير بالاضافة إلى امكانية إعادة زراعة الشتلات التى يتم فحصها وبالتالى لا يتعرض مربى الطماطم إلى فقد المادة الوراثية التى يعمل عليها.

٢.كان التفاعل الجينى الاضافى أكثر تأثيراً فى توريث صفة المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور والمقاسة بهذا الاختبار الحيوى من تأثير التفاعل الجينى الراجع للسيادة.

٣.كانت درجة التوريث بمعناها الواسع ٦٩,٣٣٪ وبالمعنى الضيق ٣٠,٦٧٪ بالنسبة لصفة المقاومة المقاسة بهذا الاختبار.

دراسات بيوتكنولوجية على مقاومة نيماتودا تعقد الجذور فى الطماطم

مقدمة من

منصور ممدوح منصور على

بكالوريوس العلوم الزراعية - جامعة طنطا (١٩٩٠)

للحصول على درجة الماجستير

فى العلوم الزراعية - بساتين (خضر)

من

قسم البساتين

كلية الزراعة بمشتهر

جامعة الزقازيق - مشتهر

فرع بنها

١٩٩٩