تقدير بعض المعالم الوراثية لتفاعل جينات المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* في هجن الطماطة غير محدودة النمو

د.عناد ظاهر عبود **خنساء زين ابراهيم**
أستاذ مساعد **باحث**
قسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة بغداد

الخلاصة :
تضمنت هذه الدراسة إختبار أربعة سلالات متباينة الحساسية والمقاومة من نبات الطماطة (وهي SH-I-7/B و SH-14 A و SH-Sel- 19cat وSH-inb-6) لمرض تعقد الجذور الذي تسببه نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica*وأجريت عليها التضريبات التبادلية الكاملة Fulldialed وتم الحصول على 6 هجن تبادلية و6 هجن عكسية إذ اختبرت التراكيب الوراثية المختلفة (الهجن والأباء) والبالغ 16 تركيب وراثي لمقدار حساسيتها ومقاومتها لمرض تعقد الجذور إذ وجد ان السلالتين SH-I-7/B و SH-14 A أقل حساسية من الصنف التجاري super merimande بينما السلالات SH-Sel- 19cat وSH-inb-6 أظهرت مقاومتها لمرض تعقد الجذور ولم تتكون عقد على جذورها حتى بعد مضي 60 يوم بعد تلقيح جذورها ب 5000 يافعه / كغم تربه كما أن صفة المقاومة لمرض تعقد الجذور تخضع لتأثير الفعل الأضافي والسيادي المتساوي للجينات ضد هذا المرض متساوية وبشكل تقريبي وإن الجينات المسؤلة عن المقاومة خاضعة للتأثير الكمي أي إنها جينات عديدة تتحكم بصفة المقاومة لهذا المرض.
الكلمات المفتاحية : نيماتودا تعقد الجذور ‘ *Meloidogyne javanica* ‘المعالم الوراثية ‘ هجن الطماطة .

Estimating several of Genetic Parameters for the Interaetion of Resistant Genes and Root Knot Nematode *Meloidogyne javanica* in Indetermeniate Tomato Hybrids

Dr. I. D. Abood **KH. Z. Abraheem**

ABSTRACT :
This Study was conducted by choosing four different purelines according to sensitivity and resistance from tomato plant for root knot Nematode Meloidogyne caused by *Meloidogyne javanica* the(SH-I-7/B , SH-14 A , SH-Sel- 19cat , SH-inb-6) . Six full-dialed and 6 recipracol have been resulted from different crosses scheme. All genotypes (purelines and hybrids) which contained 16 genotypes have been tested for sensitivity and resistance to root knot disease.The pureline SH-I-7/B and SH-14 A have shown less sensitivity than commercial variety (super merimande), while the SH-Sel- 19 cat and SH-inb-6 purelines have showed more resistance for the same disease, even after 60 days of contaminating their roots by (J2) with 5000 mature .Kg soil ‘ no root knots were formed. The action of resistance genes for this disease was controlled by adding gene action and dominant genes' impact seem to be equally. All known genes which expressed resistance for this disease are high likely to

ISSN 2072-3875
البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

be quantitative genes which means more than one gene could control this trait for this disease.

Key Words: Root knot nematode , *Meloidogyne javanica* , Genetic- parameters , tomato hybrids

1.المقدمة :

إن الزراعة المحمية للطماطة انتشرت وتوسعت بسبب النجاح الكبير في انتاجها ولكن اصبحت هذه النباتات عرضة لعدة انواع مرضية ومن اهمها واخطرها نيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne spp*) والتي تسبب أضراراً بالغةً في محاصيلِ البيوت المحمية ولا سيما الطماطة و الباذنجان و الخياروهناك عدة أنواع من الجنسِ (*Meloidogyne*) سجلتَ في العالم بينها (*M. javanica*) والتي تعد من الآفات الرئيسةَ على محاصيلِ الخضر النامية داخل البيوت المحمية وخاصة في العراق (3). وتعد نيماتودا تعقد الجذور من أخطر الآفات الزراعية انتشاراً ولاسيما في الأراضي الرملية والخفيفة، وتصيب أكثر من 2000 عائل نباتي' واشار (16) أن مكافحتها تعتمد بشكل أساسي على استخدام مبيدات النيماتودا الكيماوية التي تضاف إلى التربة قبل زراعة المحصول الأساسي وبعد الزراعة ' إلا أنه وبسبب عدم توفر هذه المبيدات في البلدان النامية، فضلاً عن خطرها الكبير على البيئة وصحة الإنسان وعلى الأعداء الحيوية وكلفتها المادية المرتفعة مع عدم فعاليتها عند الكثافة المرتفعة دعت الحاجة إلى اعتماد أساليب أخرى في مكافحة النيماتودا بديلة أكثر أماناً للبيئة والإنسان إذ يسعى العالم اليوم للتقليل من مخاطر استعمال المبيدات على البيئة والإنسان من خلال إيجاد البدائل الآمنة (11) منها انتاج واستعمال الأصناف المقاومة التي تعد من انجح الطرائق واكثرها كفاءة واقتصادية لمكافحة نيماتودا النبات ولعل ذلك يعود الى ان الإصابة بالنيماتودا ذات طبيعة متخصصة الى حد ما ' وكذلك الى الانتشار البطيء والبقاء الطويل للنيماتودا في التربة فضلاً عن التكلفة العالية نسبيا لطرائق المكافحة الفيزيائية والكيميائية والى التأثيرات الضارة للمبيدات (1) .

تعد طريقة التهجين التبادلي من اكثر نظم التربية كفاءة في استنباط الهجن ومقارنة اداءها وتزويد الباحثين بمعلومات وراثية مهمة حول المادة الوراثية التي يتعامل معها، و امكانية تحديد أداء التراكيب الوراثية المختلفة في النسل الناتج منها وذلك من خلال حساب متوسط الصفات المدروسة وقوة الهجين وتقدير قابليتي الائتلاف العامة والخاصة وتأثيراتهما وتقديره لعدد من المعالم الوراثية فضلاً عن إن التحليل التبادلي يعطي تقديرا غير مباشر لنوع وطبيعة الفعل الجيني والذي يؤثر في توريث الصفة وبهذا يتمكن مربي النبات من اختيار الطريقة المناسبة للتربة. وقد وضعت عدة نظريات توضح طرائق التحليل الوراثي وتفسيراته من قبل (10,9,8,7) ومن قبل (13,6,5) ولكن الأسلوب الذي وضعه Griffing (6) يعد من اكثر الطرائق كفاءة واكثرها تطبيقا واستعمالاً من قبل الباحثين وذلك لسهولة تحليله إحصائيا ووراثياً ولدقة تفسيراته الوراثية وكونها تزود الباحث بالمعلومات التي يحتاجها عن الآباء الداخلة في برنامج التهجين وتقلل الجهود المبذولة والكلفة (14) إن التهجين هو تضريب نباتات الاصناف المختلفة لغرض الحصول على هجن Hybrids التي تمتلك مواصفات وراثية جيدة في الانتاج او مقاومة الامراض وغيرها من الصفات الاخرى تمتاز طريقة التهجين انها سريعة ومرنة تسمح بتجميع الصفات المرغوبة في صنف واحد ينجم عن أئتلاف السلالتين او صنفين إذ تظهر قوة الهجين في الهجن الناتجة في اهم الصفات الاقتصادية كصفة الإنتاجية العالية والمقاومة للأمراض(4) إذ تم أستعمال الهجن على نطاق واسع في العالم لقابليتها الانتاجية العاليه وأن من الأمور التي يجب اخذها بنظر الأعتبار عند البحث عن سلالات جيدة أو هجن ذات أنتاجية عالية هي القابلية الأئتلافية لهذه السلالات ' أذ تعتبر هذه الصفه من الصفات المهمة لمربي النبات لأنتاج هجن ذات قابلية أنتاجية عالية ' ولغرض تقييم ومعرفة السلالات ذات الأنتاجية العالية تم أستخدام طريقة التحليل الجيني لتحديد قابلية التآلف للسلالات، وتكون قابلية التآلف للسلالات على نوعين : **أولا**:- قابلية الائتلاف العامة (General Combining Ability) التي تشير الى متوسط أداء التركيب الوراثي في سلسلة من اتحادات الهجن، و تعبرعن قابلية السلالة على إنتاج هجن متفوقة منها وذلك بتزاوجها مع سلسلة

ISSN 2072-3875

من السلالات وبالمقارنة مع معدل حاصل السلالات بكافة الاحتمالات' **وثانيا**:- قابلية الائتلاف الخاصة (Specific Combining Ability) وهي قابلية السلالة في انتاج هجين متفوق من خلال تزويجها مع سلالة اخرى واقعة تحت تأثيرات الفعل الجيني غير المضيف، وتعد الطريقة الأساسية والمهمة لمربي النبات لإنتاج الهجن، وهي تعبر عن قابلية السلالة لإنتاج هجين متفوق منها بتزاوجها مع سلالة معينة وبالمقارنة مع معدل تلك السلالة مع مجموعة السلالات (15,2).

2.المواد و طرائق العمل:

1.2. اختبار السلالات الداخلة في التهجين:

تم تنفيذ التجربة في كلية الزراعة جامعة بغداد للموسم الربيعي 2015 لدراسة حساسية ومقاومة 4 سلالات من الطماطة جدول (1) تجاه العدوى بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* في البيوت البلاستيكية حيث زرعت بذور الطماطة المهجنة في أطباق البولي ستايرين حاوية على بتموس معقم بالمؤصدة مع مراعاة السقي عند الحاجة وتركت لحين إنبات البذور و وصول الشتلات للعمر المناسب 30 يوم .

جدول رقم (1) يوضح سلالات الطماطة الداخلة في التهجين.

Table (1): Eluidate the breeds of tomato that introduced in hybridizing

SH-1-7/B	**20**
SH-14 A	**27**
SH-sel-19 cat	**37**
SH-inb-6	**40**

إذ تعد السلالتان (40,37) سلالات مقاومة تم تصنيفها بناءً على مقياس Tayler و Sasser (18)اذ سجلت بمعدل الدليل المرضي (0-2) وأختيرت هذه السلالات بناءاً على النتائج المتحصل عليها (3) اما السلالتان (27,20) صنفت على انهما حساستان للاصابة اذ سجلتا معدل الدليل المرضي بمقدار (3) عند المقياس نفسه .

2.2. التضريب التبادلي بين التراكيب الوراثية :

أجريت التضريبات التبادلية الكاملة بين التراكيب الوراثية بكافة الاحتمالات الممكنة على طريقة (Fulldialed). للحصول على 6هجن تبادلية و 6 هجن عكسية ' فضلاً عن الإباء الأربعة ليكون العدد 16 تركيبا وراثيا كما في الجدول رقم (2) بوشر بأجراء التضريبات يدوياً عن طريق عملية إزالة المتوك قبيل تفتح الأزهار وتلقيحها بحبوب اللقاح ووضع بطاقة خاصة تؤشر مكان الازهار وتم تدوين اسم الاب والام عليها لكافة التضريبات وتكيسها لمنع وصول حبوب اللقاح اليها عن طريق الحشرات وحركة الهواء مع إزالة كل الازهار غير الملقحة في العنقود الزهري وبعد وصول الثمار الى مرحلة النضوج الفسلجي قطعت وأستخرجت منها البذور وحفظت في درجة حرارة الغرفة بأكياس ورقية لحين موعد زراعتها ' أجريت كافة العمليات الزراعية للمحصول كالتسليق والتسميد والري حسب حاجة النبات لذلك .

جدول رقم (2) يوضح طريقة التهجين والتراكيب الوراثية الداخلة فيه

Table(2): Elucidate the Type of hybridizing and The Genotype introduced in it

40×20	**37×20**	**27×20**	**20×20**	**20**
40×27	**37×27**	**27×27**	**20×27**	**27**
40×37	**37×37**	**27×37**	**20×37**	**37**
40×40	**37×40**	**27×40**	**20×40**	**40**

ISSN 2072-3875

3-2-الحصول على البذور:

بعد اكمال عملية التهجين و نضج ثمار الطماطه المهجنة بعد حوالي شهرين من عملية التهجين في الحقل و تحديدا في شهر ايار تم جني ثمار الطماطه المهجنة الناضجة و هي 12 نباتاً هجيناً.

و جرت عملية استخلاص البذور كالاتي: قطعت ثمار الطماطم الى نصفين قطرياً ووضع نصف في اناء ماء مع رجه داخل الماء لتفريغ البذور (مع مراعاة عزل بذور كل هجين على حدة) بعدها يجمع الماء و يوضع في البلندر لمدة (2-3) ثانية فقط لمرتين او ثلاث مرات لفصل المادة اللزجة عن البذور، يصفى المستخلص و توضع البذور على ورقة للتجفيف في درجة حرارة الغرفة و يكتب عليها نوع الهجين ' ثم وضعت البذور لكل هجين في اكياس للحفظ مع مراعاة تسجيل التضريب على الكيس .

4.2. اكثار اللقاح النيماتودي وتلقيح التراكيب الوراثية المختلفة للطماطة :

تم الحصول على اللقاح النيماتودي الأولي من د.عناد ظاهر عبود كلية الزراعة / جامعة بغداد ، ثم تم اكثاره على نباتات طماطة حساسة super merimande لوثت بادرات الطماطه بمقدار 25_{cc} من المحلول الحاوي على االنيماتودا الى أصص مزروعة بالطماطه حجم 1 كغم ، تحتوي على تربة رملية النسجة تم تعقيمها بطريقة التعقيم الحراري بجهاز الموصدة Auto clave و سقيت عند الحاجة ' جرى تحضير لقاح النيماتودا باستخلاص البيوض و يرقات الطور الثاني من نبات الطماطة المصابة و حسب طريقة (12) ' تمت زراعة البذورالمهجنة في اطباق البولي ستايرين مع مراعاة اعطاء رقم لكل تضريب للتمييز بين الهجن وبعد وصول الشتلات للعمر المناسب (30) يوم بعد زراعة البذور نقلت الى اصص سعة 200 غرام تحتوي على رمل معقم تم تعقيمه بالطريقة السابقة وسمح للنبات بالنمو في الاصص لمدة 10 ايام قبل اجراء العدوى بواقع 9 مكررات لكل هجين .

جرى استخلاص اللقاح المهيأ للعدوى كالتالي: قلعت النباتات المصابة وفصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري الحاوي على العقد الجذرية و عدد كبير من كتل البيض وقطعت قطع صغيرة وغسلت غسلاً جيداً بالماء لإزالة الأتربة المتعلقة ومن ثم استخلصت منها النيماتودا (البيوض واليرقات) بأستخدام المصافي وضعت قطع الجذور النظيفة في وعاء سعة لتر و يضاف اليها 200 مل من هيبوكلوريت الصوديوم NaCl 0.525 % و غلقت فوهة الوعاء ' تم رج الوعاء يدويا بعد ذلك بقوة لمدة ثلاث دقائق تقريبا وفرغ المحلول الرائق الى ثلاثة مناخل بالترتيب (300 و 150 و 25)مايكرومترعلى التوالي و اعيد غسل القطع اكثر من مرة ' جمعت بيوض النيماتودا من على منخل 25 مايكرومتر تحت تيارات مائية خفيفة الى اسطوانة زجاجية حجم 500 مل بعدها استخدمت شريحة العد لحساب لقاح الديدان و لضبط التركيز عند المستوى بيضة/ مل /نبات' واستخدم معلق البيض و اليرقات في اجراء عملية التلويث مباشرة بأضافة اللقاح الى تربة نباتات الطماطة المهجنة وبعد أجراء العدوى بواقع 1000 بيضة + يرقة / 200 غم تربة سقيت النباتات بأنتظام وتم تسميدها بسماد NPK 20:20:20 + عناصر صغرى .

5.2. حساب عدد العقد :وبعد مرور 60 يوماً من العدوى تم أخذ القراءات وذلك من خلال عدد العقد على الجذور حسب مقياس Taylor ' sasser 1978. مع مراعاة غسل الجذور بماء هادئ الجريان للتخلص من التربة قبل أجراء عملية عد العقد الجذرية وحسب مقياس Taylor ' sasser 1978 .0 = لاتوجد عقد على الجذور ,1= عدد العقد 1-2 , 2= عدد العقد 3-10 , 3 = عدد 11-30 , 4= عدد العقد 31-100 , 5=اكثر من 100 عقدة .

6.2. التحليل الأحصائي :

لأجل تحليل قابلية الائتلاف ضمن هذا التصميم نظم جدول يحتوي على متوسطات القيم للمكررات الثلاث وجزأت التراكيب الوراثية (المعاملات) في جدول تحليل التباين الى كل من قابلية الائتلاف العامة (*Gca*) وقابلية الائتلاف الخاصة للهجن الفردية (*Sca*) و قابلية الائتلاف الخاصة بالاتجاه العكسي (*Rca*) وحسبت قيم التغايرات كما يأتي:-

وقد قسم متوسط التباين للخطاء التجريبي على عدد المكررات للحصول على تباين الخطاء التجريبي المحور ويرمز له $\overline{M}se$.

$$\overline{Mse} = \frac{Mse}{R}$$

اجري تقدير كل من تباين قابلية الائتلاف العامة ($\sigma^2 gca$) وتباين قابلية الائتلاف الخاصة للهجن الفردية

ISSN 2072-3875

($\sigma^2 sca$) وتباين قابلية الائتلاف الخاصة للهجن العكسية ($\sigma^2 rca$) كما أوضحها Singh و Chaudhary (2007) وحسب الطريقة الأولى من الأنموذج الأول الثابت.

تباين قابلية الائتلاف العامة ($\sigma^2 gca$) :-

$$\sigma^2 gca = \frac{MSgca - \bar{M}se}{2n}$$

تباين قابلية الائتلاف الخاصة للهجن الفردية ($\sigma^2 sca$) :-

$$\sigma^2 sca = MSsca - \bar{M}se$$

تباين قابلية الائتلاف الخاصة للهجن العكسية ($\sigma^2 rca$)

$$\sigma^2 rca = \frac{\text{MSrca} - \bar{M}\text{se}}{2}$$

نسبة تباين $\sigma^2 gca / \sigma^2 sca$.

$$\frac{\sigma^2 gca}{\sigma^2 sca}$$

نسبة تباين $\sigma^2 gca / \sigma^2 rca$.

$$\frac{\sigma^2 gca}{\sigma^2 rca}$$

3.النتائج والمناقشة :

أظهرت نتائج التجربة على نباتات الطماطة المهجنة حسب مقياس Taylor وSasser بعد تلقيحها ببيوض ويافعات نيماتودا تعقد الجذور نسبة مقاومة عالية من خلال ملاحظة عدد العقد المتكونة على الجذور بعد التلقيح ب60 يوم.

1.3 معدل الدليل المرضي لعدد العقد حسب sasser scale 1978 للسلالات والهجن التبادلية والهجن العكسية

نلاحظ من الجدول (3) إن هناك أختلافاً في متوسط الدليل المرضي المرتبط بعدد العقد بين السلالات (القيم القطرية) في الجدول إذ توضح النتائج بإن السلالة SH-I-7/B و SH-14 A أكثر حساسية من السلالتين SH-Sel- 19cat وSH-inb-6 فقد تكونتا عقدة واحدة _ عقدتين على جذور السلالتين SH-Sel- 19cat و-SH inb-6بعد مضي 60 يوماً بينما كونت عقد على جذور السلالتين SH-I-7/B و SH-14 A بلغت اعدادها 18‘ 22 عقدة للمدة نفسها وهي من الدرجة (3) من الدليل المذكور والسلالات الأربعة تعتبر مقاومة مقارنة بالصنف الحساس super-merimonde والتي تجاوزت اعداد العقد في جذوره اكثر من 100عقدة بكثير ومع ذلك فان الهجن التبادلية 20x37, 20x40, 37x40, 27x40, 27x37, وكذلك الهجن العكسية 40x37, 40x27, 40x20, 37x27, 37x20 مقاومة مقارنة بالهجين التبادلي 20x27 , والهجين العكسي 27x20 , كانت اكثر حساسية من الهجن الأخرى وقد وافقت نتائج هذه الدراسة نتائج (3) اذ سبق وان استعمل الباحثون المذكورين السلالات نفسها دون اجراء تضريب بينها وهذه الدراسة استكمالاً للدارسة المذكورة.

ISSN 2072-3875

جدول رقم (3) :معدل الدليل المرضي لعدد العقد حسب scale sasser 1978 للسلالات(القيم القطرية) وللهجن التبادلية(القيم فوق القطر)والهجن العكسية (القيم تحت القطر).

Table(3):Mean of disease guide for number of nodes according to scale sasser(1978)of breeds(diameter values)and to reciprocal hybrid (values above diameter)and reverse hybrids(values under diameter).

0.67	**1**	**3**	**3**	**SH-I-7/B**
1	**1**	**3**	**3**	**SH-14 A**
0	**1**	**0.67**	**1**	**SH-Sel- 19cat**
0.67	**0**	**1**	**1**	**SH-inb-6**
0.85				**L.S.D 0.05**

***كل رقم يمثل معدل لثلاث مكررات كل مكرر ثلاثة نباتات وحسب الدليل التالي :**

(الدليل المرضي المتبع (0 =لاتوجد عقد على الجذور ,1= عدد العقد 1-2 , 2= عدد العقد 3-10 , 3= عدد 11-30 , 4= عدد العقد 31-100 , 5=اكثر من 100 عقدة .

2.3 تأثير القدرة العامة على التألف gi والقدرة الخاصة على التألف sij والقدرة الخاصة العكسية Rij لعدد العقد المتكونة

تشير النتائج في الجدول (4) وجود تأثير لقابلية الأئتلاف العامة gca للاباء اذ تختلف مابين سلالة واخرى فقد اظهرت السلالتين 20 ‘ 27 قيماً موجبة بأتجاه الحساسية بينما اظهرت السلالتين 37‘40 قيماً سالبة مما يؤشر مقاوتها للأصابة بالنيماتودا إذ كانت التضريبات في الهجن التبادلية (37x20 ، 40x20، 37x27، 40x27، 40x37) لهاتين السلاتين قيماً سالبة ممايؤكد مقاومتها وممانعتها للأصابة بالنيماتودا بينما كان الهجين التبادلي 27x20 له قيمة موجبة مما يؤشر بأنه اقل مقاومة للأصابة مقارنة ببقية التضريبات التبادلية اما القيم تحت القطر والتي تؤثر لتأثير القابلية الخاصة العكسية بأن هنالك قيمة عكسية واحدة للتضريب 40x37 ومقدارها 0.17- اي ان الهجين العكسي اكثر من كل التضريبات العكسية مقاومة مقارنة ببقية التضريبات بينما اظهرت التظريبات 27x20، 20x37، 27x40، 37x40 قيماً صفرية اي ان المقاومة مساوية لأحد اباءها المقاوم ولم تتجاوز مثلما تجاوزته القيم السالبة فأظهرت مقاومة أكثر من اكثر الأباء مقاومة.

جدول(4) تأثير القدرة العامة على التألف gi (القيم القطرية) والقدرة الخاصة على التألف sij (القيم فوق القطر) والقدرة الخاصة العكسية Rij (القيم تحت القطر) لعدد العقد المتكونة.

Table (4): The effect of general ability on the damage gi (diameter values) and special ability on damage sij (values above diameter) and adverse special ability Rij (values under diameter) to the number of component nodes.

-0.44	**-0.35**	**0.40**	**0.65**	**SH-1-7/B**
-0.27	**-0.52**	**0.65**	**0.00**	**SH-14 A**
-0.02	**-0.60**	**0.17**	**0.00**	**SH-sel-19 cat**
-0.69	**0.00**	**0.00**	**-0.17**	**SH-inb-6**
0.05=Rij	**0.05=sij**	**0.008=gi**		**الاخطاء القياسية**

.

ISSN 2072-3875

33. قيم التباين العام والخاصية العكسية لعدد العقد في السلالات 20، 27، 37، 40

تشير النتائج في الجدول (5) الى تباين تأثير القابلية العامة في التألف فقد كانت السلالات الأربع لها قيمة موجبة واكثرها هي السلالات 20‘27‘40 مما يدل على ان هذه السلالات لها القدرة على كبر مساهمة هذه السلالات في توريث الصفة الى ذرياتها بينما كانت لكل السلالات قيما سالبة لقيمة تباين تأثير القدرة الخاصة واكثرها هي السلالة 3 اذ بلغت قيمة تباين التأثير لها - 0.46 تليها السلالة 4 كانت القيم لها 0.38- بينما تساوت قيمة تباين التأثير للقدرة الخاصة في السلالتين 20، 27 بلغت 0.2- مما يوشر بأن الهجن التي تشترك فيها السلالتين 37 ، 40 بانها تحمل صفة المقاومة اذ يمكن اعتبارها مصدر من مصادر المقاومة للأصابة بالنيماتودا بينما اظهرت السلالات 20، 40 قيماً سالبة (-0.13) في تباين القدرة الخاصة العكسية مما يدل على ان هذه السلالات تكون هجناً مقاومة عالية ضد مرض تعقد الجذور وعلى قدرتها العالية للتألف فيما بينها وبالأتجاه المرغوب في المقاومة اي ان تلك السلالتين لها القدرة في امكانية نقل تلك الصفة الى هجنها العكسية.

جدول (5) قيم التباين العام والخاصية العكسية لعدد العقد في السلالات 20، 27،37،40

Table (5): The value of general imparity and the adverse property of number of nodes in breeds 20,27,37,40.

20X20	**0.41**	**-0.21**	**-0.13**
27x27	**0.41**	**-0.21**	**0.04**
37x37	**0.36**	**-0.46**	**0.04**
40x40	**0.47**	**-0.38**	**-0.13**

4.3 قوة الهجين (%) على اساس اكثر الاباء مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور في الطماطة محسوب على اساس عدد العقد الجذرية المتكونة للهجن التبادلية فوق القطر والهجن العكسية تشير النتائج في الجدول (6) بأن هجيناً تبادلياً واحداً (37x40) قد اظهرت قيمة سالبة و 5 هجن عكسية أظهرت قيماً سالبة في قوة الهجين مقارنة بأكثر الأباء مقاومة لهذا المرض مما يعني مقاومتها للأصابة بنيماتودا تعقد الجذور، اذ تشير القيم السالبة ان هناك مقاومة للمرض من قبل الهجين اكثر من مقاومة اعلى الأبوين وهذا يعني بشكل ادق بأن جينات المقاومة في الأباء هي المسؤولة عن القيم السالبة قوة الهجين بينما هنالك(5 هجن تبادلية وهجين عكسي واحد أظهر قيماً مقدارها 0.00) وهذه تعني ان هذه الهجن اقتربت في مقاومتها لمرض تعقد الجذور من مقدار المقاومة لاكثر الأباء وتطابقت في قيمة المقاومة بحيث لم يتفوق الهجين في المقاومة من مقدار المقاومة الموجودة لاكثر الأباء الذي اظهر مقاومة لهذا المرض ولم يتجاوزه من الملاحظ ان الهجين التبادلي 40X37 والعكسي 37X40 قد اظهر قوة هجين بمقدار 100% مما يدل ان صفة المقاومة تفوقت عن اباءها المقاومة 100% ممايؤشر بان السلالتين 37‘40 هي السلالات التي تحمل صفة المقاومة ولها القدرة على التألف فيما بينها لاظهار صفة المقاومة.

ISSN 2072-3875

جدول(6) قوة الهجين (%) على اساس اكثر الاباء مقاومة لنيماتودا تعقد الجذور في الطماطة محسوب على اساس عدد العقد الجذرية المتكونة للهجن التبادلية (فوق القطر) والهجن العكسية (تحت القطر). Table (6): The strength of hybrid (%) on the basis that more pureline resistance for root knot nematodein tomato calculate on the basis of the number of root nodes that ingredient to reciprocal hybrid (above diameter) and adverse hybrid (under diameter).

SH-1-7/B		**0.00**	**0.00**	**0.00**
SH-14 A	**0.00**		**0.00**	**0.00**
SH-sel-19 cat	**-66.7**	**-77.8**		**-100**
SH-inb-6	**-66.7**	**-66.7**	**-100**	

.

5.3 قوة الهجين % على اساس الصنف التجاري الحساس super merimonde للأصابة بنيماتودا تعقد الجذور .meloiogyne spp في الطماطة محسوب على اساس عدد العقد الجذرية المتكونة للهجن التبادلية والهجن العكسية

تشير النتائج في الجدول (7) بأن كل الهجن التبادلية (6 هجن) ومثلها هجن عكسية كانت قيمتها سالبة واقلها مقاومة كانت الهجن 27x20 والهجين 20X27 إذ بلغ -40.0 بينما كان الهجين 40x37 والهجين العكسي 3x4 وقد بلغت قوة الهجين لهما 100% اي ان السلالتين 37، 40 اعطت قوة هجين في التضريبات التي اجريت بينهما مقاومة عالية اكثر من بقية السلالات مقارنة بالصنف التجاري الحساس super merimonde وهذه النتائج تشجع بأن نوصي بأعتماد السلالتين المذكورتين من المصادر الوراثية المقاومة لمرض تعقد الجذور المتسبب عن النيماتودا السائدة في البيئة العراقية *Meloidogyne javanica*

جدول(7) قوة الهجين % على اساس الصنف التجاري الحساس super merimande للأصابة بنيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne javanica* في الطماطة محسوب على اساس عدد العقد الجذرية المتكونة للهجن التبادلية (القيم فوق القطر) والهجن العكسية (القيم تحت القطر).

Table (7): The strength of hybrid (%) on the basis of commercial variety (super merimonde) to root knot nematode *Meloidogyne javanica* in tomato calculate on the basis of the number of root nodes that ingredient of reciprocal hybrid (value above diameter) and adverse hybrid (value under diameter).

SH-1-7/B		**-40.0**	**-80.0**	**-86.7**
SH-14 A	**-40.0**		**-80.0**	**-80.0**
SH-sel-19 cat	**-80.0**	**-86.7**		**-100**
SH-inb-6	**-80.0**	**-80.0**	**-100**	

3.6بعض المعالم الوراثية وتأثيرها في عدد العقد حسب scale sasser

نلاحظ من الجدول (8) بأن عدد العقد يخضع لفعل الجينات الإضافي والسيادي معاً وعلى ما يبدو من النتائج بأن التأثير الإضافي للجينات 1-1 اكثر من التأثير السيادي 0.5 بينما كان التأثير السيادي العكسي سالبا مما يدل على ان فعل الوراثة السايتوبلازمية منخفض وان الصفة تخضع لجينات النواة فقط اما تأثير البيئة منخفض طالما كانت البيئة مسيطر عليها كما هي الحالة التي أجريت فيها التجربة في ظروف البيت الزجاجي. اما

ISSN 2072-3875

درجة التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية سواء كانت للهجن التبادلية او العكسية اذ بلغت 95% ، 92% على التتابع هذا يعني ان الصفة تخضع بالدرجة الأساس للفعل الوراثي وليس لفعل البيئة كما ان فعل الجينات الإضافي التبادلي او العكسي بلغ 67% ، 95% على التتابع مما يدل بأن جينات المقاومة تتعاون مع بعضها بدرجة كبيرة لإظهار هذه الصفة لذلك انسحبت هذه الصفة على درجة السيادة فلم تتجاوز درجة السيادة لبعض الجينات وتصل الى 1 بل بقيت اقل من هذا الرقم اذ بلغت 0.65 مما يدل على ان هناك سيادة جزئية لبعض الجينات .

جدول(8) بعض المعالم الوراثية لعدد العقد حسب

Table(8): Some of the genetic landmarks of number of nodes according to .scale sasser scale sasser.

σ^2A	**1.10**
σ^2D	**0.50**
σ^2D-r	**-0.03**
σ^2E	**0.09**
h^2bs	**0.95**
h^2bs-r	**0.92**
h^2ns	**0.67**
h^2ns-r	**0.95**
A	**0.65**
a-r	**-**

إذ أن :-

σ^2A = التباين الوراثي الإضافي.

σ^2D = التباين الوراثي السيادي.

σ^2E = التباين البيئي.

$h^2_{b.s.}$ = نسبة التوريث بالمعنى الواسع للهجن التبادلية.

h^2bs-r= نسبة التوريث بالمعنى الواسع للهجن العكسية.

$h^2_{n.s.}$ = نسبة التوريث بالمعنى الضيق.

h^2ns-r = نسبة التوريث بالمعنى الضيق للهجن العكسية.

a = معدل درجة السيادة للهجن التبادلية .

a-r = معدل درجة السيادة للهجن العكسية .

المصادر :

1. الحازمي ، أحمد بن سعد .2009. مقدمة في نيماتولوجيا النبات / الطبعة الثانية ، مطابع جامعة الملك سعود،الرياض/ المملكة العربية السعودية.ص**440.**

2. الساهوكي، مدحت مجيد. (1990). الذرة الصفراء انتاجها وتحسينها. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.

3. عبود ، عناد ظاهر ، وهند شاكر ياسين .(2016) **.** التحري عن جينات المقاومة **Mi** لنيماتودا تعقد الجذور في عدد من السلالات النقية للطماطة غير محدودة النمو. مجلة العلوم الزراعية العراقية ، 47 **(**1321 -1327**) :.**

4. Farkas, J. 1989 . Paradicsom genetikai kutatasok eredmenyei. In: heterozis

ISSN 2072-3875

(Mol.) Standl.], Ph.D. Thesis, Department of Horticulture Institute of Agricultural Sciences Banaras Hindu University.

15. Rojes, B. A. and G. F. Sprague. 1952. Acomparison of variance components in corn yield trials. III General and specific combining ability and their interaction with location and years. Agro. J., 44 : 462-466.
16. Sharma S. and A.Bharadwaj .2007. Effect of some Plant Extracts on the hatch of *Meloidogyne incognita* eggs . I. J. of Botany, 3 **:** 312 – 316.
17. Singh, R. K. and B. D. Chaudhary.2007. Biometrical Methods in Quantitative Genetics. Kalyani publisher , New Delhi-Ludhiana, ISBN 81-7663: 307-318.
18. Taylor A. L. and J. N. Sasser.1978. Biology. Identification and Control of Root – Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) Coop. Pub. Dep. Plant pathol. North Carolina State Univ., and U.S. Agency. In. T. Dev. Raleigh, N. C. PP. 111.

nemesiteses (Szerk.: BALINT A.) Godollo ATE PP. 107-123. (Abstract)

5. Gardner, C. O. and S. A. Eberhart.1966. Analysis and Interpretation of the Variety Cross Diallel and Related Populations. Inter. Bio. Soc., 22: 439-452.
6. Griffing, B. 1956.Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. of Biol. Sci., 9: 463-493.
7. Hayman, B. I. 1954b. The theory and analysis of diallel crosses. Genetics, 39: 789-809.
8. Hayman, B. I. 1957. Interaction, heterosis and analysis of dialle I crosses. Genetics, 42: 336-355.
9. Hayman, B. I. 1958. The theory and analysis of diallel crosses II. Genetics,43: 63-85.
10. Hayman, B. I. 1954a. The analysis of variance of diallel tables. Biometrics,10: L 235-244.
11. Hooks,C.; K.Wang. and D. Fallon.2006. An ally in the war against nematode Pests: using sunn Hemp as a cover crop to suppress root-knot nematodes plant disease Apr. PD-32.
12. Hussey, R.S. and K.R. Barker.1973. A comparison of methods of collecting inoculum of *Meloidogyne spp*., including a new technique plant disease. 57: 8–1025.
13. Jinks, J. L. 1954. The analysis of continuous variation in a diallel cross of *Nicotiana rustica* varieties. Genetics, 39: 767-788.
14. Ghuge,M.B. 2015. Heterosis, Combining Ability and Gene Action in Bottle Gourd [*Lagenaria siceraria*

ISSN 2072-3875