



الارتقاء بالبحوث العلمية طريقنا لخدمة المجتمع

التشخيص الجزيئي لفايروس BYDV-MAV والاستجابة الوراثية للإصابة على ثمانية تراكيب وراثية من الذرة الصفراء

معاذ عبدالوهاب الفهد¹ ، جاسم محمد عزيز² ، ياسر محمد علي السامرائي¹

¹ قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

² قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تكريت ، تكريت ن العراق

الملخص

اجريت التجربة في مختبرات كلية الزراعة وكلية العلوم/قسم علوم الحياة / جامعة تكريت وأحد الحقول الزراعية في محافظة صلاح الدين وقد هدفت الى تشخيص فايروس تقزم واصفرار الشعير Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV) وتحديد بعض التباينات الوراثية لعدة تراكيب وراثية من الذرة الصفراء في العروة الخريفية، وقد تم الحصول على عينات من نباتات مصابة بالفايروس من نباتات تابعة للعائلة النجيلية مصابة بالفايروس و حفظت العينات في مزارع نقية في مختبر ابحاث الفايروسات في كلية الزراعة /جامعة تكريت وتم اجراء اختبار التشخيص الجزيئي لـ 17 عينة وبعد تحديد العينات الحاوية على الفايروس تم احداث العدوى بواسطة حشرة المن على نباتات ذرة صفراء سليمة خالية من اي اصابة فايروسية لغرض انتاج لقاح فايروسي نقي وبعد ذلك تم معاملة التراكيب الوراثية للذرة الصفراء المستخدمة في البحث لغرض دراسة التباين الوراثي لبعض صفات النمو والحاصل، وكانت نتيجة التحليل الجزيئي ان العينات المختبرة تحمل فايروس BYDV-MAV كما ان النباتات المصابة بالفايروس تفاوتت في نسبة استجابتها للإصابة بالفايروس وتم حساب الاستجابة الوراثية بالاستناد الى الصفات المظهرية (ارتفاع النبات، تركيز الكلوروفيل، الساحة الورقية، شدة الاصابة، طول العرنوس، عدد الصفوف بالعرنوس، عدد الحبوب بالصف، وزن حبة، الوزن الجاف للنبات، حاصل النبات الفردي) أظهرت جميع الصفات المدروسة قيما عالية لدرجة التوريث بالمعنى الواسع تراوحت من 0.74 لصفة شدة الإصابة الى 0.91 في صفتي وزن حبة و حاصل النبات الفردي، وكانت قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية عالية في صفات المساحة الورقية و وزن حبة وحاصل النبات الفردي أذ بلغت 31.4 و 30.19 و 43.7% على التوالي، مما تقدم نستنتج ان هنالك امكانية لتحسين بعض الصفات المدروسة بالانتخاب وكذلك فإن الفايروس قيد الدراسة هو فايروس BYDV-MAV.

معلومات البحث

الكلمات المفتاحية: فايروس (BYDV) ، التباينات الوراثية ، RT-PCR ، الوراثة الكمية ، التحمل
الاسم: معاذ عبدالوهاب الفهد
البريد الالكتروني:
رقم الهاتف:

1. المقدمة

ومنها فايروس تقزم واصفرار الشعير Barley yellow dwarf virus (BYDV) (1) يعد مرض تقزم واصفرار الشعير من الأمراض المهمة جداً لما يسببه من خسائر اقتصادية كبيرة في المحاصيل التابعة للعائلة النجيلية إذ أصبح يسمى في أمريكا ودول الاتحاد الأوربي واستراليا بإيدز النجيليات وخسائر هذا المرض تتراوح ما بين 20-40 % من الحاصل (2 ، 3)، في القرن العشرين قام العالمان D'Arcy و Burnett بتأليف كتاب بعنوان (Barley Yellow Dwarf: 40 years of progress) وكان هذا الكتاب نتاج بحوث وتجارب كثيرة على الفايروس، ينقل الفايروس بواسطة

يعود محصول الذرة الصفراء Zea mays L. (CORN) الى النباتات مغطاة البذور ذوات الفلقة الواحدة واحد افراد العائلة النجيلية ومن المحاصيل الغذائية الإستراتيجية عالمياً، يزرع في العراق في المحافظات الوسطى وهي كركوك و صلاح الدين وبابل وكان موسم 2013 يبلغ 199.53 الف هكتار بمعدل انتاج كلي بلغ 831.3 الف طن، لهذا اصبح من المهم دراسة وتشخيص الامراض التي تؤدي الى خفض انتاجية هذا المحصول إذ يصاب بالعديد من الافات و الامراض النباتية ومنها عدد من الفايروسات التي تحد من انتاجيته عالمياً وسجل ما يقرب من 26 نوعاً فايروسياً يصيب هذا المحصول

البلمرة المتسلسل ذو النسخ العكسي Reverse Transcriptase
RT-PCR Polymerase Chain Reaction (8, 9)

2 المواد وطرائق العمل materials and methods

2-1 جمع عينات النباتات المصابة بفايروس BYDV للحصول على العزلة الفايروسية

جمعت العينات من نباتات الشعير وبعض الادغال التابعة للعائلة النجيلية المصابة بالفايروس اعلاه من بعض الحقول في محافظة صلاح الدين وتم تشخيصها مبدئياً بأنها اصابات فايروسية حسب الأعراض المظهرية من قبل مختصين بمجال الفايروسات التي تصيب النباتات واعتمدت تلك العينات في الاختبارات اللاحقة لتشخيص العزلة الفايروسية من خلال استخدام تقنية الـ RT-PCR .

2-2 التشخيص الجزيئي للفايروس باستخدام تقنية RT-PCR

تم اعتماد تقنية RT-PCR في تشخيص الفايروس من خلال استخلاص الحامض النووي الرايبوس الكلي Total Ribonucleic acid extraction من النبات المصاب اذ استخدمت البادئات المبين تسلسلها في جدول رقم (1).

اربعة انواع من حشرة المن هي من الشوفان *Rhopalosiphum padi* ومن الحبوب الانكليزية الخضراء *Sitobion avenae* والمن الأخضر *Schizaphis graminum* ومن أوراق الذرة *Rhopalosiphum maidis* (4)، لهذا الفايروس قابلية كبيرة على التكيف مع الظروف البيئية والأنظمة الزراعية الخاصة بإنتاج المحاصيل الحقلية التابعة للعائلة النجيلية حيث يشهد القطاع الزراعي في العالم وبائية عالية للمرض بين حين وآخر (5)، يصنف هذا الفايروس ضمن عائلة *Luteoviridae* وجنس *Luteovirus* حسب تصنيف (6) برامج تربية النباتات ضد الأمراض الفيروسية تحتل مكانة مهمة في معظم البلدان حول العالم وذلك لان مكافحة الفايروسات بالمبيدات الكيميائية غير موجودة عمليا لذلك وجب انتاج اصناف من النباتات مقاومة او متحملة للإصابة بالأمراض الفايروسية (7) ، ولغرض اثبات مقاومة صنف نباتي معين للفايروس فيجب تشخيص الفايروس بدقة عالية لذلك يجب الاستعانة بتقنية تفاعل البلمرة المتسلسل Polymerase Chain Reaction (PCR) والذي يساعد بصورة كبيرة في تحديد نوع وسلالة الفايروس ولأن الحامض النووي للفايروس قيد الدراسة هو من النوع RNA لذلك يجب استخدام تقنية خاصة في التشخيص تسمى تفاعل

جدول (1) تسلسل القواعد النروجينية للبادئات المستخدمة في البحث

المصدر	Reverse primer	Forward primer
(Chomič2011)	Luteo-R AAGCTCCTCGCACCAGTTT	Luteo-F AAAGGTTTCCGACCCACATT
(Chomič2011)	PAV-R GGTTCATTGGCCTTGTAGA	PAV-F AGGACCTAGACGCGCAAA
(Chomič2011)	RMV-R CCATTTGGGGTTTGAACA	RMV-F CGTGAATGAATACGGGAGGT
(Robertson وآخرون 1991)	Lu 1-R CCAGTGGTTRTGGTC	Lu 1-F GTCTACCTATTTGG

تم اجراء الكشف الجزيئي حسب الخطوات التالية :-

- اضيف كحول الايزوبرانول بماعادل الكمية المسحوبة من العينة في الفقرة اعلاه وقلبت باليد (4-5) مرات ومن ثم وضعت في جهاز التجميد العميق deep freeze على درجة حرارة - 20 م° لمدة 10 دقيقة.
- وضعت العينة في جهاز الطرد المركزي المبرد لمدة 10 دقيقة وبواقع 12000 دورة/دقيقة وبدرجة حرارة مقدارها 4 م° .
- تم التخلص من كحول الايزوبرانول بسكبه من انبوبة الاختبار.
- تم اضافة 1مل من الايثانول بتركيز 80% لغرض ترسيب الحامض النووي وبعد ذلك خلطت العينة من خلال وضعها في جهاز vortex لمدة 15 ثانية.
- يتم وضع العينة في جهاز الطرد المركزي المبرد لمدة 5 دقيقة وبواقع 12000 دورة/دقيقة وبحرارة مقدارها 4 م° .
- تم اذابة العينة باضافة RNase free depc water وتم حفص العينة في جهاز التجميد العميق deep freeze لاستخدامها لاحقا في الخطوات الاخرى.

2-2-1 استخلاص الحامض النووي

- تمت عملية الاستخلاص من خلال اتباع الطريقة المرفقة مع عدة الاستخلاص المجهزة من قبل شركة Bioneer الكورية والتي تضمنت:
- اخذ وزن 0.1 غم من اوراق النبات المصاب وسحقها جيدا في هاون خزفي مع اضافة النروجين السائل وبعد الحصول على مسحوق ناعم يتم وضعه في RNase free Eppendorf سعة 1.5 مل.
 - اضافة 1مل من محلول الاستخلاص المجهز مع عدة الاستخلاص الى العينة.
 - اضافة 200 µl من الكلوروفورم بتركيز 100% ثم خلط العينة جيدا بواسطة جهاز vortex لمدة 15 ثانية .
 - وضعت العينة في الثلج لمدة 5 دقيقة.
 - وضعت العينة في جهاز الطرد المركزي المبرد وعلى درجة حرارة 4 م° وتم ضبط الدوران بواقع 12000 دورة/دقيقة ولمدة 15 دقيقة.
 - تم سحب الطبقة العلوية من انبوبة الاختبار بواسطة ماصة دقيقة micro pipette ووضعت في انبوبة Eppendorf ثانية وتم اتلاف الانبوبة الاولى مع الراسب.

اذ تم استخدام البرنامج المذكور في (10) وهو كما في جدول (5)، وتم ترحيل عينة PCR لكن بدون استخدام مع اضافة marker مجهز من شركة Bioneer لتحديد حجم الحزم.

استخدام برنامج الترحيل المرفق مع الجهاز وحسب الخطوات التالية:

1. بدئ ترحيل العينات بـ 45 فولت و 60 امبير لمدة 10 دقيقة.

2. تكمل الترحيل بـ 90 فولت و 120 امبير لمدة 50 دقيقة.

وبعد ذلك وضعت العينات في صبغة بروميد الايثيديوم لمدة لا تقل عن 20 دقيقة لغرض تصبغ الهلام وبعدها تم تصوير الهلام بواسطة جهاز gel documentation

جدول (5) برنامج RT-PCR المستخدم في التجربة

الخطوات	درجة الحرارة °م	الزمن	عدد الدورات
Denaturation	95	5 دقيقة	40 دورة
Annealing	30	30 ثانية	
Elongation	72	1 دقيقة	
Save sample	4		

2-3 اصناف الذرة الصفراء المستخدمة في البحث

تم استخدام 6 اصناف تركيبيية من الذرة الصفراء هي (فجر 1 و المها و سومر و 5018 و بحوث 106 و فرات) وصنفان هجينان هما (Sagunto و DKC).

2-4 احداث العدوى على النباتات المنماة في المختبر

تم تربية واكثر حشرة المن في المختبر على نباتات ادغال نجيلية من حقول جامعة تكريت-كلية الزراعة ثم نقلت حشرات المن الى النباتات الحاوي العزلة الفايروسية المشخصة انفا حيث تم نقل 20 حشرة/نبات في كل مكرر لغرض التأكد من اكتساب الحشرات للعزلة الفايروسية . تركت الحشرات لمدة 24 ساعة لغرض اكتساب الفايروس بعد ذلك نقلت حشرات المن الحاملة للعزلة الفايروسية الى الاصص الحاوية على نباتات الذرة الصفراء وتم اخذ القراءات اسبوعياً لغرض تحديد الوقت اللازم لظهور اعراض الاصابة الفايروسية على النباتات وتبين ان الفايروس تظهر اعراضه على النبات في الاسبوع الاول من التلقيح بالفايروس.

2-5 تصميم التجربة الحقلية

تم اجراء التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبواقع ثلاث قطاعات وكل قطاع يحتوي على ثلاثة مكررات.

2-6 تحضير التربة

تم حراثة الارض بعمق 20سم ثم تسوية الارض وتنعيمها، قسمت الأرض الى ثلاثة قطاعات رئيسية عرض القطاع الواحد 3م وتم تقسيم القطاع الرئيسي الى خمسة وحدات تجريبية بالإضافة الى ان احدى الوحدات التجريبية في كل قطاع رئيسي كانت محمية بقماش الململ وتم استخدامه كمعاملة سيطرة خالية من الاصابة الفايروسية، كما تم تجهيز منظومة ري بالتنقيط وكان تصريف ماء المنظومة 8لتر/ساعة

2-2-2 قياس نقاوة وتركيز الحامض النووي المستخلص

تم قياس نقاوة وتركيز الحامض النووي بواسطة جهاز (nano drop 2000) من خلال وضع 1 µl من العينة في الجهاز ومن ثم قراءة النتائج بواسطة الحاسوب بالإعتماد على الطول الموجي للمادة المستهدفة.

2-2-3 تحويل Total RNA الى cDNA

تم تحويل الرنا الكلي total RNA الى الدنا المتمم complementary DNA باستخدام العدة المجهزة من قبل شركة bioneer وحسب تعليمات الشركة المصنعة وكما في الجدول (2).

جدول(2) المواد اللازمة لتحويل RNA الى cDNA

المادة	الحجم المطلوب µl
عينة RNA	2
Oligo dt	2
Depc water	16
الحجم الكلي	20

وضعت العينة في جهاز PCR لغرض اتمام عملية التحويل من خلال الخطوات المذكورة في الجدول (3) وحسب تعليمات الشركة المرفقة مع عدة التحويل cDNA syntheses kit.

جدول (3) برنامج تحويل Total RNA الى cDNA

الخطوات	درجة الحرارة °م	الزمن /دقيقة
ارتباط البادئات primer annealing	37	10
cDNA synthesis	42	30
Heat inactivation	95	5

2.2.4 الترحيل الكهربائي لعينة cDNA

تم الكشف عن الحامض النووي cDNA الكلي من خلال اجراء عملية الترحيل الكهربائي على هلام الاكاروز بتركيز 1% حسب التعليمات المرفقة مع الجهاز وبعد ذلك وضعت العينات في صبغة بروميد الايثيديوم لمدة لا تقل عن 20 دقيقة لغرض تصبغ الهلام وبعدها تم تصوير الهلام بواسطة جهاز gel documentation .

2-2-5 مضاعفة قطع DNA باستعمال تقنية RT-PCR

تم اضافة عينة cDNA الى انبوبة إختبار سعة 0.2 ml تحتوي على الخليط الرئيسي المطلوب لإكمال عملية تضاعف الدنا الهدف و المجهز من قبل شركة bioneer وحسب الجدول رقم (4).

جدول (4) المواد الداخلة في تفاعل البلمرة المتسلسل ذو النسخ العكسي

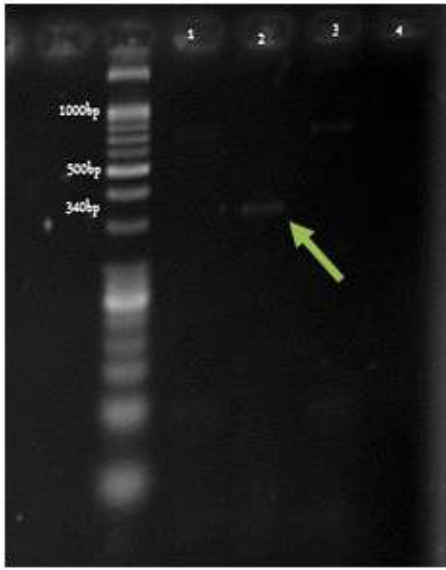
RT-PCR

المادة	الحجم المطلوب µl
عينة cDNA	5
Primer (F+R)	2
Depc water	13
الحجم الكلي	20

اظهرت نتيجة قياس نقاوة وتركيز عينات RNA المستخلصة من النباتات المصابة بالفايروس وجود تراكيز عالية من RNA حيث كان تركيز الحامض النووي الرايبوزي في العينة 40.2 ng / μ l وكانت نقاوة العينة 1.93 . والذي قد يكون تابع للفايروس لأن جينوم الفايروس هو من نوع ssRNA+.

3. 2 التشخيص الجزيئي لفايروس BYDV

اظهرت صورة الترحيل الكهربائي لنتائج RT-PCR على هلام الأكاروز وجود حزمة مقدارها 341 bp وهي تتلائم مع (10) والذي يتفق مع ما جاء في (16) حيث تشير هذه الحزمة الى وجود سلالة BYDV(MAV) وذلك لأن الحزمة التي ظهرت في صورة الهلام كانت عند الحجم 341 bp وهو يتطابق مع المصدر المذكور.



شكل (1) صورة الترحيل الكهربائي والتي تبين ظهور حزمة حجمها 341 bp

3-3 المعالم الوراثية للصفات المدروسة

يبين الجدول (8) معاملات الاختلاف البيئي والوراثي والمظهري ودرجة التوريث بالمعنى الواسع والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية للصفات المدروسة ويظهر أن معاملات الاختلاف البيئي الذي يعد مؤشراً لتشتت التراكيب الوراثية في استجاباتها المختلفة للبيئة أنه كان منخفضاً ولجميع الصفات وكانت جميعها اقل من 10% مما يدل على ان التباين الملاحظ بين صفات التراكيب الوراثية كان قليل التأثير بالبيئة وان في معظمة متأثراً بالتباين الوراثي الذي كان الأعلى في جميع الصفات المدروسة أما معاملات الاختلاف الوراثي والمظهري فكانت متوسطة في معاملات الاختلاف الوراثي في صفات المساحة الورقية وعدد الحبوب في الصف والوزن الجاف للمجموع الخضري ووزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي تراوحت قيمها من 12.67 في صفة عدد الحبوب في الصف الى 28.37 في صفة حاصل النبات الفردي وهذا يعطي مؤشراً على إمكانية تحسين هذه الصفات بالانتخاب، وكانت قيم معاملات الاختلاف المظهري بنفس الاتجاه إذ أعطت الصفات نفسها معاملات اختلاف مظهري متوسطة أيضاً

لكل مرشح والمسافة بين مرشحين هي 30سم ، تم نثر سماد كيميائي من نوع داب 18:44:0 بنسبة 80كغم/دونم عراقي.

2- 7 زراعة النباتات والعمليات الحقلية

تم زراعة البذور بتاريخ 15/7/2017 على شكل خطوط وكانت المسافة بين خطين 70سم والمسافة بين نباتين 20سم وتم ري التربة اسبوعياً حسب حاجة النباتات كذلك تم تسميد التربة بسماد اليوريا (N 46%) مرتين خلال الموسم حسب حاجة النبات بمعدل 45كغم للدونم الواحد ، كما تم مكافحة آفة حفار ساق الذرة بعد ظهور اول اصابة في الحقل بمبيد ديازنون 5% موضعياً وتم عزق الادغال بصورة مستمرة حال ظهورها في الحقل.

2- 8 احداث العدوى الفايروسية في الحقل

بعد بزوغ البادرات في الحقل تم وضع اصص لنباتات ملقحة بالفايروس في الحقل وبواقع 3 اصص في الخط الواحد وتركبت النباتات للإصابة الطبيعية مع وجود كثافة عالية لحشرة المن في الحقل على بعض الادغال النجيلية، تم مراقبة الاعراض وسجلت اول اصابة بعد 7 ايام من وضع الاصص الحاوية على النباتات المصابة بالفايروس والتمنأة في مختبر ابحاث الفايروسات/كلية الزراعة وتم تشخيص الاصابة حسب الاعراض المظهرية.

كما تم مكافحة حشرة المن بواسطة المبيد الكيميائي اسيتامبريد 25% وحسب نسبة الاستعمال الموصى بها من قبل الشركة المنتجة للمبيد بعد وصول نسبة الاصابة بالفايروس الى 100% .

2- 9 التباينات الوراثية

تم تقدير التباينات الوراثية (V_G) والبيئية (V_E) والمظهرية (V_P) باعتماد متوسط المربعات المتوقع حسب طريقة (11). وتم إيجاد التباين المظهري V_P وفقاً لمعادلة (12)، كما تم تقدير قيم معاملات الاختلاف الوراثي والمظهري من قسمة الانحراف القياسي البيئي والوراثي والمظهري على متوسط الصفة مضروباً في 100.

إذ تعد قيم معاملات الاختلاف البيئي والوراثي والمظهري أقل من 10% منخفضة و 10 - 30% متوسطة وأكثر من 30 عالية (13)، كما تم تقدير التوريث بالمعنى الواسع حسب طريقة (14) وتم اعتماد حدود التوريث هي أقل من (40) منخفضة وبين (40 - 60) متوسطة وأكثر من (60) عالية.

وتقدير التحسين الوراثي المتوقع (GA) واعتماد حدود التحسين الوراثي المتوقع هي أقل من (10) واطئة وبين (10 - 30) متوسطة وأكثر من (30) عالية حسب ما أورده (13).

قدر التحسين الوراثي المتوقع نسبة مئوية ($GA\%$) من متوسط الصفة وحسب طريقة (15).

تم إجراء كافة التحليلات الإحصائية بالاستعانة بالبرنامج الجاهز (SAS) والتحليلات الإحصائية والوراثية بالاستعانة بالحاسبة الإلكترونية ضمن برنامج (Excel).

3- النتائج والمناقشة

3. 1 قياس نقاوة وتركيز العينات المستخلصة

لصفة الوزن الجاف للمجموع الخضري، وكانت قيم التحسين الوراثي المتوقع عالية في صفات المساحة الورقية ووزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي أذ بلغت 31.4 و 30.19 و 43.7% على التوالي مما يعني إمكانية تحسين هذه الصفات عند الانتخاب ل 15% من التراكيب الوراثية المدروسة (تركيب وراثي واحد الأفضل) لذا يمكن تحسين الصفات بمقدار قيم التحسين الوراثي كنسبة مئوية ويؤكد إمكانية تحسين الصفات ذات القيم العالية في الانتخاب لأفضل تركيب وراثي،

مما سبق نستنتج ان الذرة الصفراء هي حلقة الوصل التي يستغلها الفايروس للتضاعف وزيادة اللقاح الفايروسي في فصل الخريف كذلك تبين ان العزلة الفايروسية التي تصيب المحاصيل النجيلية في محافظة صلاح الدين هي BYDV-MAV وهي مقاربة للعزلة الامريكية، وجود بعض الاصناف المتحملة للإصابة من الذرة الصفراء إذ اظهرت الاصناف فجر 1، المها، 6648 DKC، سومر و 5018 صفة التحمل للإصابة الفايروسية في حين كانت الاصناف Sagunto، بحوث 106 وكذلك فرات اقل تحملاً للإصابة ، كذلك نستنتج ان هنالك امكانية لتحسين الصفات الوراثية عند الانتخاب ل 15% من التراكيب الوراثية المدروسة في صفات المساحة الورقية ووزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي

وتراوح من 12.78 في صفة عدد الحبوب في الصف الى 28.78 في صفة حاصل النبات الفردي مما يؤكد ان معظم التباين المظهري في الصفات عائدا الى التباين الوراثي اذ ان الصفات سلكت نفس الاتجاه في كلا التباينين ، كانت بقية معاملات الاختلاف الوراثي والمظهري للصفات الأخرى المدروسة منخفضة.

أظهرت جميع الصفات المدروسة قيما عالية لدرجة التوريث بالمعنى الواسع تراوحت من 0.74 لصفة شدة الإصابة الى 0.91 في صفتي وزن 300 حبة وحاصل النبات الفردي أن القيم العالية لدرجة التوريث مؤشر على إمكانية الاستدلال على التركيب الوراثي ذي الموروثات المرغوبة عن طريق الشكل المظهري للصفة كما أنه دليل على زيادة قيم التباين الوراثي وبالتالي إمكانية الاعتماد على الانتخاب في التحسين الوراثي لهذه الصفات، رغم أن قيم درجة التوريث في مثل هذه التجارب الوراثية يكون تقديرها متحيزاً لزيادتها ما لم تكن قد أنجزت في عدة مواقع وسنين.

أما قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية فكانت ذات قيم واطئة في صفتي تركيز الكلوروفيل وعدد الصفوف في العرنوس ، بينما كانت متوسطة في ارتفاع النبات وشدة الإصابة وعدد الحبوب في الصف وطول العرنوس والوزن الجاف للمجموع الخضري و تراوحت قيم التحسين الوراثي من 13.3% في صفة طول العرنوس و 22.12 %

جدول (8) المعالم الوراثية للصفات المدروسة

الصفات المعالم الوراثية	ارتفاع النبات	تركيز الكلوروفيل	المساحة الورقية	شدة الإصابة	عدد الصفوف في العرنوس	عدد الحبوب في الصف
V_E	38.21	1.29	116.26	0.03	0.03	0.528
V_G	162.04	1.86	12404.2	0.099	0.946	24.08
V_P	180.36	2.216	12739.8	0.133	1.13	24.5
ECV	3.4	3.2	1.9	0.311	1.12	1.87
GCV	7.01	3.8	20.62	0.315	6.28	12.67
PCV	7.4	4.19	20.89	0.365	6.86	12.78
h^2_{BS}	0.90	0.84	0.97	0.74	0.84	0.98
$GA\%$	10.33	5.45	31.4	14.4	8.94	19.42

الصفات المعالم الوراثية	طول العرنوس	الوزن الجاف للمجموع الخضري	وزن 300 حبة	حاصل النبات الفردي
V_E	0.168	507.04	0.6996	64.031
V_G	3.18	11175.2	1048.57	9049.25
V_P	3.241	11335.9	1053.98	9101.32
ECV	2.0	3.08	0.5	2.39
GCV	8.68	14.49	19.62	28.37
PCV	8.78	14.59	19.67	28.86
h^2_{BS}	0.98	0.98	0.99	0.99
$GA\%$	13.3	22.17	30.19	43.7

المصادر

- Extreme reduction of disease in oats transformed with the 5' half of the Barley Yellow Dwarf Virus-PAV genome. *Phytopathology*, 88: 1013-1019
9. عايد، بسمه ضباب و معاذ عبدالوهاب الفهد . 2018 . التشخيص الجزيئي والمقاومة الطبيعية للعزلة المحلية في فايروس فسيفساء الطماطة ToMV على محصول نباتات الفلفل البارد. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، 18(3).
10. Chomič A. (2011). Molecular detection of the *Luteoviridae*. Lincoln University. 140PP.
11. Walter, B (1975) . *Aanud of quantitative genetics* (3ed edition) . Washington state univ . press . U.S.A.
12. صبوح ، محمود ومها لطيف حديد وعدنان قنبر (2012) . الوراثة الكمية (الجزء النظري) منشورات جامعة دمشق سوريا.
13. Agrawal, v. and Ahmed Z. (1982) . heritability and genetic advance in triticales . *Indian J. Agric. Res* 16;19-23.
14. Hason, C.H ; Roubuson H. F and K.comstock (1956) *Biometrical studies of yield in sager quoting population of kovean lespedeza*. *Agron .J.* 48;268-272.
15. Kempthorne , B.S.(1969) , *An introduction to genetic statistics* . Ames Iwana state . univ . press. Ames Iwana .
16. Robertson NL, French R, Gray SM. (1991). Use of group-specific primers and the polymerase chain reaction for the detection and identification of luteoviruses. *Journal of General Virology*, 72(6), 1473-1477.
1. S. E. Sadeghi, Bjur, J.; Ingwell L.; Unger L.; Bosque-Pérez N. A.; Eigenbrode S. D. (2016) Interactions between *Metopolophium festucae erealium* (Hemiptera: Aphididae) and *Barley yellow dwarf virus* (BYDV-PAV). *Journal of Insect Science* 16:1, 21. Online publication date: 20-Feb-2016.
2. Jarošová J; Beoni E; and Kundu J.K . (2016) Barley yellow dwarf virus resistance in cereals: approaches, strategies and prospects. *Field Crops Res* 198:200-214
3. قاسم، نبيل عزيز . (2011). فايروسات النبات . مطبعة جامعة الموصل . العراق
4. الفهد ، معاذ عبدالوهاب (2006) . دراسات تشخيصية وأهمية اقتصادية ومقاومة لفايروس تقزم واصفرار الشعير . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة. جامعة بغداد 180ص.
5. Persson, T. 2006. Modelling effects of Barley yellow dwarf virus on growth and yield of oats. Doctoral thesis. ISSN 1652-6880 ISBN 91-576-7065-X
6. International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) , 2016
7. Makkouk KM ; Kumari SG. (2009). Epidemiology and integrated management of persistently transmitted aphid-borne viruses of legume and cereal crops in West Asia and North Africa. *Virus Research*, 141(2), 209-218.
8. Koev G., Mohan B.R.; Dinesh-Kumar S.P.; Torbert K.A.; Somers D.A.; Miller W.A. (1998):

Molecular diagnoses of BYDV-MAV virus and the genetic response to the infection on eight genetic structures of maize

Maath .A. Al fahad , Jasim M. Aziz , Yasser M. Ali alsamraaiy

Abstract

The study was done in agriculture college and science college labs and an agricultural field in Salahdin governorate, the study aimed to isolate and diagnose the Barley yellow dwarf virus (BYDV) which infect the maize and detect some genetic variations on eight varieties of maize ,the samples was collected from weeds belong to the same family of the maize, the samples was infected by the virus (based on symptoms), the virus was saved in a pure culture in the lab, the molecular assay was done on 17 sample and when the virus was detected we made the infection on pure maize varieties by aphid insect to produce a pure viral inoculation , then the genetic varieties used in the research was treated with the virus , the result of molecular assay was detect that the virus isolate is BYDV-MAV, the plants had different responds to the viral infection and the genetic response was calculated based on morphological and yield attributes (plant hight, chlorophyll concentration, leaves area, infection intensity, corncobs length, number of rows in corncobs, number of grains in the row, the weight of 300 grain , dry weight of the plant, plant individual holds) all the studied characters showed high inheritance sense broad ranged between 0.74 for infection intensity and 0.91 for the weight of 300 grain and plant individual holds and the value of suggested genetic improvements as a percent was high in leaf area and the weight of 300 grain it was 31.4 , 30.19, 43.7% by respectively, from the past result we can conclude the virus isolate who infect the maize is BYDV-MAV, we can improved the varieties by election.