

دراسة فسلجية لتأثير الإصابة بفايروس تجعد و اصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) *Tomato yellow leaf curl virus* على

## محتوى هرمون الجبريلين وانعكاسه على النمو والحاصل لثمان هجن و اصناف من الطماطة

مالك حسن كريم<sup>1</sup> فلاح حسن عيسى عقيل نزال برب<sup>1</sup>كلية الزراعة - جامعة المثنى، <sup>2</sup>كلية الزراعة - جامعة كربلاء

## المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقل كلية الزراعة/ جامعة كربلاء خلال الموسم الخريفي 2014 لاختبار حساسية ثمانية هجن و اصناف من الطماطة (Faten و Moneymaker و Alaziza و Mugestem و Ghazalah و Super regina و Hybridindian) لفايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) وتلقيحها بحشرة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* Genn. المغذات سابقا على نبات طماطة حامل للفايروس، نفذت التجربة حسب التصميم الاحصائي كامل التعشية (CRD) وبثلاث مكررات. ويمكن تلخيص النتائج بالاتي: تفوق الهجين Faten معنويا على معظم الهجن و الاصناف المدروسة لصفات محتوى النبات لهرمون الجبريلين (GA3) و ارتفاع النبات و المحتوى الكلي للكوروفيل و عدد النورات الزهرية/ نبات و عدد الازهار/ نورة و حاصل النبات الواحد و بلغت (4.52 مايكروغرام/ كغم وزن طري و 63.33 سم و SPAD 41.33 و 5.33 نورة/ نبات و 6.33 زهرة/ نورة و 621.00 غم) على التوالي، كما تفوق الهجين Ghazalah باعطاءه اعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 191.67 (دسم<sup>2</sup>).

♦ البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الاول

## المقدمة

كربلاء المقدسة و شخص بواسطة تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR). زرعت بذور هجن و اصناف الطماطة بشكل منفصل في اطباق من الفلين حاوية على بتموس وسقيت لحين الانبات، بعد حوالي 10 ايام من الانبات فرقت النباتات و زرع كل منها بشكل منفرد في اصص بلاستيكية ابعادها 11×13 سم و تركت لحين وصولها لعمر 4-6 اوراق حقيقية (بعد ثلاث اسابيع من الزراعة). اجريت عملية الاصابة لنباتات الطماطة (بعمر 4-6 اوراق حقيقية) حيث تم اطلاق حوالي 300 حشرة من الذباب الابيض غير الحاملة للفايروس المرض على نبات طماطة مصاب بفايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) و تركت للتغذية لمدة 48 ساعة. نقل عدد من الحشرات بواسطة شافطة يدوية الى الصناديق خشبية الحاوية على اصناف الطماطة و بمعدل 15 حشرة/ نبات. نقلت جميع الصناديق الى البيت البلاستيكي و تركت الحشرات للتغذية لمدة 48 ساعة. بعدها رشت جميع النباتات بالمبيد اميجارد (Imidacloprid) لقتل جميع الحشرات.

وبعد اجراء عملية التلقيح، نقلت جميع نباتات التجربة الى ظلة مصنوعة من الملل ذات ابعاد (4×5×2.5 م) لمنع دخول الحشرات. الظلة حاوية في احد جوانبها على باب مزود بسحاب للتحكم بفتحها و غلقها. كما نفذت معاملة مقارنة بتلقيح نباتات من كل صنف بواسطة حشرات الذباب الابيض غير الحاملة للفايروس، بعد رش النباتات بالمبيد اميجارد نقلت نباتات معاملة المقارنة الى ظلة اخرى مصنوعة من الملل و بنفس طريقة بناء الظلة السابقة، علما ان جميع النباتات نقلت الى سنادين اكر حجما ابعادها 21×21 سم حاوية على تربة مزيجية و بتموس 1:1 و سقيت جميع النباتات بالماء و حسب الحاجة مع اجراء عملية التسميد باستخدام سماد NPK (2 غم/ لتر) اسبوعيا. كما اجريت عملية المكافحة بالمبيدات لضمان عدم وجود الحشرات الناقلة للفايروس. تم متابعة النباتات بشكل يومي و تسجيل الاعراض المرضية المتطورة على كل صنف و لحين انتهاء فترة التجربة. استخدم التصميم الاحصائي تام التعشية CRD بعاملين و بثلاث مكررات كل مكرر مكون من نبات واحد.

مؤشرات النمو المدروسة لهجن و اصناف الطماطة المختلفة تحت تأثير فايروس تجعد و اصفرار اوراق الطماطة صفات النمو الخضري

## هرمون الجبريلين (GA3)

تم قياس هرمون الجبريلين حسب الطريقة الموصوفة من قبل الخزعي (2006).

## ارتفاع النبات (سم).

تعد الطماطة (*Solanum lycopersicom* L.) التي تعود الى العائلة الباذنجانية (Solanaceae) (Kalloo، 1991) واحدة من اهم محاصيل الخضرا و تحتل المرتبة الثانية في العالم بعد محصول البطاطا (FAOSTAT، 2015)، و تأتي اهميتها من قيمتها الغذائية العالية اذ تحتوي على المعادن و الفيتامينات و الاحماض الامينية الاساسية و السكريات و الالياف الغذائية و الالهام من ذلك كونها غنية بالكروتينات و خاصة اللايكوبين (Becher، 1998؛ Leonardi و اخرون، 2000) و تدخل الطماطة في الغذاء اليومي و تستعمل في الطبخ و تؤكل طازجة و تدخل في كثير من الصناعات منها المعجون (البهاش، 2006) هذا جعلها تحظى باهتمام كبير على مستوى العالم و في العراق تزرع بمساحات واسعة حيث يتم انتاج الطماطة على مدار السنة في ثلاث مناطق بيئية هي الجنوبية و الوسطى و الشمالية و بلغت المساحة المزروعة في العراق لعام 2013 حوالي 214512 دونم و بمعدل انتاج بلغ 903809 طن (FAOSTAT، 2015)، هناك العديد من المحددات لإنتاج الطماطة اهمها الامراض كالامراض الفطرية و البكتيرية و النيماتودا و الفايروسات (Ji و Scott، 2006).

ذكر Pico و اخرون (1996) ان الامراض الفايروسية من المحددات المهمة لإنتاج الطماطة. يأتي في مقدمتها فايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) *Tomato yellow leaf curl virus* الذي يعود الى جنس Begomovirus عائلة Geminiviridae و يعتبر الاكثر تدمير لمحصول الطماطة و المسؤول عن الخسائر في الحاصل التي قد تصل الى 100% في المناطق الاستوائية و شبه الاستوائية و حوض البحر الابيض المتوسط (Anfoka و اخرون، 2008) في العراق يعتبر فايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) محدد لإنتاج الطماطة في الحقول المكشوفة و المغطاة و قد تصل نسبة الخسائر الى 100% خصوصا عند اصابة النبات في مرحلة النمو المبكر (AL-Ani و اخرون، 2011؛ الفضل، 2012) ينتقل الفايروس بواسطة الذبابة البيضاء *B. tabaci* التي تنقله بكفاءة عالية و ان حشرة واحدة تستطيع اكتساب الفايروس و نقله الى نبات الطماطة (Ghanem و اخرون، 2001؛ Salati و اخرون، 2002).

## المواد و طرق العمل

اختبر 8 هجن و اصناف طماطة (Faten و ALaziza و Moneymaker و Hybridindian و Mugestem و Ghazalah و Ginan و Super regina) بهدف تحديد استجابتها لفايروس تجعد و اصفرار اوراق الطماطة الذي تم الحصول عليه من مزارع الطماطة في المناطق الصحراوية لمدينة

الفايروس على المحتويات الداخلية للخلايا واحداث تغيرات بايوكيميائية عديدة داخل الخلية وبالتالي تأثيره على وظائف النبات المختلفة ( Montasser و اخرون، 2012؛ Huang و اخرون، 2012؛ Sade و اخرون، 2014). مما قد يؤثر سلبا على العمليات الايضية الخاصة بتكوين هرمون الجبريلين داخل انسجة النبات وهذا يتفق مع ما ذكره Tajul و اخرون (2011) ان فايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) يؤثر على الاحماض العضوية ومنظمات النمو داخل النبات ويسبب انخفاضها. جدول 1: تأثير فايروس تجعد و اصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) على معدل هرمون الجبريلين (مايكروغرام/كغم و وزن طري) لهجن و اصناف الطماطة المختبرة في هذه الدراسة.

اسم الهجين / الصنف	نبات مصابة بالفايروس	نبات غير مصابة بالفايروس	المعدل
Faten	4.52*	7.91	6.22
Moneymaker	1.44	9.08	5.26
Alaziza	2.25	5.13	3.69
Ginan	2.32	5.51	3.91
Mugestem	1.86	4.78	3.32
Ghazalah	4.36	6.76	5.56
Super regina	1.60	5.25	3.43
Hybridindia	3.47	7.85	5.66
n	2.47	6.53	
المعدل			

L. S. D (0.05) للهجن: 0.1720 ; للإصابة: 0.0713 ; L. S. D (0.05) للتداخل: 0.2370 ، \* كل رقم في الجدول يمثل معدل لثلاثة نباتات.

#### ارتفاع النبات

اظهرت نتائج جدول (2) ارتفاع النباتات السليمة معنويا على النباتات المصابة لصفة ارتفاع النبات بلغت 83.33 و 43.17 سم على التوالي. كذلك يلاحظ اختلاف معدلات الهجن و الاصناف معنويا فيما بينها، فقد تفوق الهجين Faten معنويا على معظم الهجن و الاصناف بإعطائه اعلى معدل للارتفاع و الذي لم يختلف معنويا عن الصنف Moneymaker اللذان اعطيا معدل لارتفاع النبات بلغ 75.83 سم و 74.84 سم على التوالي، محققه نسبة زيادة بلغت ( 56.35% و 54.30% على التوالي) مقارنة بالصنف Super regina الذي اعطى اقل ارتفاع بلغ 48.5 سم. من نتائج الجدول ذاته في معاملة الاصابة تفوق الهجين Faten على معظم الهجن الاخرى التي اختلفت عن بعضها معنويا و بإعطائه اعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 63.33 سم الذي لم يختلف معنويا عن الهجين Ghazalah المعطي معدل لطول النبات بلغ 61 سم، اما في معاملة المقارنة بلغ ارتفاع الهجن ذاتها 88.33 سم و 84 سم على التوالي، التي لم تختلف معنويا فيما بينها لكنها اختلفت مع معظم الهجن و الاصناف الاخرى، واعطى الصنف Moneymaker في معاملة الاصابة ارتفاع للنبات بلغ 24 سم مقارنة بمعاملة المقارنة حيث اعطى ارتفاع بلغ 125.67 سم، و هذا يتفق مع Khalil و اخرون (2014) اشاروا ان الفايروس يسبب التقزم للنباتات المصابة بسبب قصر طول السلاميات. و يتفق مع Tajul و اخرون (2011) كون فايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة يسبب تعطيل العمليات الفسيولوجية مثل التركيب الضوئي والتنفس والنتح للنبات المصاب، حيث ان التغيرات البايوكيميائية المكونات الخلوية تكون ذات صلة مباشرة مع التغيرات الشكلية للنبات المصاب بالفايروس. اتفقت هذه النتائج مع ما وجدته الرفاعي و اخرون (2007) ان لفايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة تأثير على ارتفاع النبات وتأثره بالهجن المختبرة. وهناك علاقة طردية بين المحتوى

تم قياس معدل ارتفاع النبات اخذ طول النبات (ثلاث نباتات) بعد 120 يوم من الشتل ابتداء من موضع اتصال النبات بسطح التربة إلى القمة النامية للنبات وحسب المعدل، (IPGRI ، 1996).

#### قياس محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (SPAD)

تم قياس محتوى الاوراق من الكلوروفيل للورقة الخامسة من منطقة التاج لكل نبات بواسطة جهاز Chlorophyll Content Meter (OPTI-) (Sciences CC M-200 PLUS) بعد 90 يوم من الشتل (الزهاوي، 2007).

المساحة الورقية (دسم<sup>2</sup>)

تم قياس المساحة الورقية بعد 120 يوم من الشتل بواسطة جهاز المساح الضوئي (Ci-202 Laser area meter) ثم احتسب الناتج على وفق المعادلة الاتية:

#### مساحة الورقة الواحدة (سم)

$$\text{المساحة الورقية للنبات (دسم)} = \text{عدد الاوراق للنبات الواحد} \times 100$$

باختيار ثلاثة اوراق من اعلى ووسط واسفل كل نبات وكررت على بقية النباتات (Hammes و Tekalgin، 2005)

معدل عدد النورات الزهرية / نبات .

حسب عدد النورات الزهرية الكلية للنبات من بداية التزهير وحتى نهاية الموسم وأحتسب المعدل .

معدل عدد الأزهار في النورة/ نبات

حسب عدد الأزهار في النورة الزهرية الأولى والثانية والثالثة وحسب المعدل حاصل النبات الواحد (كغم)

تم حساب حاصل النبات الواحد وفق المعادلة الاتية:

#### حاصل الوحدة التجريبية الكلي (كغم)

$$\text{حاصل النبات الواحد (كغم)} = \text{عدد النباتات في الوحدة التجريبية}$$

#### عدد النباتات في الوحدة التجريبية

#### النتائج والمناقشة

#### هرمون الجبريلين GA3

اظهرت النتائج جدول (1) تفوق النباتات السليمة معنويا على النباتات المصابة لحتواها من هرمون الجبريلين التي بلغت 6.53 و 2.47 مايكروغرام/كغم وزن طري على التوالي.

يتضح ان معدلات الهجن و الاصناف اختلفت معنويا فيما بينها لمعدل هرمون الجبريلين، فقد تفوق الهجين Faten معنويا على معظم الهجن و الاصناف الاخرى بإعطاء اعلى معدل لهرمون الجبريلين بلغ 6.22 مايكروغرام/كغم وزن طري وكانت نسبة الزيادة 90.66% مقارنة بالهجين Mugestem الذي اعطى اقل معدل بلغ 3.32 مايكروغرام/كغم وزن طري.

تشير نتائج الجدول ذاته وجود اختلافات معنوية بين الهجن و الاصناف للنباتات المصابة في محتواها لهرمون الجبريلين لاختلافات تراكيبيها الوراثية ومن خلالها يلاحظ تفوق الهجين Faten على بقية الهجن والذي لم يختلف معنويا عن الهجين Ghazalah اللذان اعطيا اعلى كمية لهرمون الجبريلين بلغت 4.52 و 4.36 مايكروغرام/كغم وزن طري على التوالي و في معاملة المقارنة اعطى نفس الهجينين كمية لهرمون الجبريلين بلغت 7.91 و 6.76 مايكروغرام/كغم وزن طري على التوالي في حين اعطى الصنف Moneymaker في معاملة الاصابة اقل كمية بلغت 1.44 مايكروغرام/كغم وزن طري اما في معاملة المقارنة اعطى الهجين ذاته كمية لهرمون الجبريلين بلغت 9.08 مايكروغرام/كغم وزن طري.

سبب التفاوت في محتوى النبات من هرمون الجبريلين يعود الى الاختلافات الوراثية للهجن و الاصناف في مدى استجابتها للإصابة الفايروسية وتأثير

216.67	241.67	191.67	Ghazalah
187.67	310.67	64.67	Super regina
184.34	275.00	93.67	Hybridindian
	291.88	98.38	المعدل

L.S.D (0.05) ; 4.016 ; 8.032 : للهجن L.S.D (0.05) للاصابة : 4.016 ; L.S.D (0.05) ; 8.032

للتداخل : 8.032 ، \* كل رقم في الجدول يمثل معدل لثلاثة نباتات .

#### محتوى الكلوروفيل الكلي (SPAD)

اشارت النتائج الموضحة في جدول (4) للفروقات المعنوية في نسبة صبغة الكلوروفيل تفوق النباتات السليمة معنويا على النباتات المصابة لصفة محتوى الكلوروفيل الكلي التي بلغت 45.33 و SPAD 30.21 على التوالي. كما اختلفت معدلات الهجن و الاصناف معنويا فيما بينها لصفة محتوى الكلوروفيل الكلي، فنجد ان الهجين Faten تفوق معنويا على بقية الهجن و الاصناف الاخرى حيث اعطى اعلى معدل لمحتوى الكلوروفيل الكلي بلغ SPAD 44.67 و بنسبه زيادة بلغت 44.09% مقارنة مع الهجين Mugestem الذي اعطى اقل معدل بلغ SPAD 31.00 . من الجدول ذاته في معاملة الاصابة يلاحظ تفوق الهجين Faten على معظم الهجن و الاصناف الاخرى التي اختلفت معنويا فيما بينها بإعطائه اعلى معدل للكلوروفيل بلغ SPAD 41.33 الذي لم يختلف معنويا عن الهجين Ghazalah الذي اعطى معدل بلغ SPAD 40.33 ، وفي معاملة المقارنة بلغ محتوى الكلوروفيل لذات الهجن 48.00 و SPAD 43.00 على التوالي التي لم تختلف معنويا فيما بينها لكنها اختلفت مع بقية الهجن و الاصناف الاخرى، في المقابل اعطى الهجين Mugestem اقل محتوى للكلوروفيل في معاملة الاصابة بلغ SPAD 18.67 ، بينما كان محتوى الكلوروفيل له في معاملة المقارنة 43.33 . ان تفاوت محتوى الهجن و الاصناف من الكلوروفيل يعود الى اختلاف التراكيب الوراثية، و الى الاصابة بفايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة (الرفاعي و اخرون، 2007). اشار Khalil و اخرون (2014) ان الفايروس يسبب تحلل البلاستيدات الخضراء وتشوهها ويخفض من محتوى النبات من الصبغات الخضراء بالتالي يسبب الاصفرار للأوراق المصابة، وربما له تاثير في خفض النمو الخضري مما يعكس على مدى سحب الماء والعناصر الغذائية الذائبة فيه بفعل عملية السنتح (Transpiration) للنبات ومن هذه العناصر هي Mg و Fe اللذان لهما الدور الفعال في تكوين صبغة الكلوروفيل داخل البلاستيدات الخضراء وهذا يتفق مع الخزعلي (2006).

جدول 4 : تأثير فايروس تجعد و اصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) على معدل الكلوروفيل الكلي (SPAD) لهجن و اصناف الطماطة المختبرة في هذه الدراسة.

اسم الهجين / الصنف	نباتات مصابة بالفايروس	نباتات غير مصابة	المعدل
Faten	41.33*	48.00	44.67
Moneymaker	24.00	43.67	33.84
Alaziza	31.00	45.00	38.00
Ginan	30.00	49.33	39.67
Mugestem	18.67	43.33	31.00
Ghazalah	40.33	43.00	41.67
Super regina	25.00	46.00	35.50
Hybridindian	31.33	44.33	37.83
المعدل	30.21	45.33	

L.S.D (0.05) للهجن : 2.327 ; L.S.D (0.05) للاصابة : 1.164 ; L.S.D (0.05) ; 3.291

للتداخل : 3.291 ، \* كل رقم في الجدول يمثل معدل لثلاثة نباتات .

#### عدد النورات الزهرية / نبات

يتبين من نتائج جدول (5) تفوق النباتات السليمة معنويا على النباتات المصابة لصفة عدد النورات الزهرية/نبات التي بلغت 6.37 و 2.83 نورة /نبات على التوالي.

الهرموني للجريلين وارتفاع النبات وكما مبين في جدول (1) وهذا يتفق مع الخزعلي (2006).

جدول 2 : تأثير فايروس تجعد و اصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) على معدل ارتفاع النبات (سم) لهجن و اصناف الطماطة المختبرة في هذه الدراسة.

اسم الهجين / الصنف	نباتات مصابة بالفايروس	نباتات غير مصابة بالفايروس	المعدل
Faten	63.33*	88.33	75.83
Moneymaker	24.00	125.67	74.84
Alaziza	44.00	72.67	58.34
Ginan	40.00	69.67	54.84
Mugestem	31.00	71.00	51.00
Ghazalah	61.00	84.00	72.50
Super regina	30.00	67.00	48.50
Hybridindian	52.00	88.33	70.17
المعدل	43.17	83.33	

L.S.D (0.05) للهجن : 2.955 ; L.S.D (0.05) للاصابة : 1.477 ; L.S.D (0.05) ; 4.179

للتداخل : 4.179 ، \* كل رقم في الجدول يمثل معدل لثلاثة نباتات .

#### المساحة الورقية (دسم)

يتضح من نتائج جدول (3) تفوق النباتات السليمة معنويا على النباتات المصابة لصفة المساحة الورقية التي بلغت 291.88 و 98.38 دسم<sup>2</sup> على التوالي. يتبين من الجدول ذاته وجود اختلافات معنوية واضحة في تأثير الاصابة بالفايروس لمعدلات الهجن و الاصناف، يلاحظ تفوق الهجين Faten معنويا على بقية الهجن و الاصناف حيث اعطى اعلى معدل للمساحة الورقية بلغت 235.00 دسم<sup>2</sup> الذي اعطى نسبة زيادة بلغت 35.44% مقارنة مع الهجين Mugestem الذي اعطى اقل معدل للمساحة الورقية بلغت 173.50 دسم<sup>2</sup>، و يلاحظ في معاملة الاصابة تفوق الهجين Ghazalah على معظم الهجن و الاصناف الاخرى التي اختلفت معنويا فيما بينها بإعطائه اكبر مساحة ورقية بلغت 191.67 دسم<sup>2</sup> وفي معاملة المقارنة اعطى مساحة ورقية بلغت 241.67 دسم<sup>2</sup>، في المقابل اعطى الهجين Mugestem اقل مساحة ورقية بلغت 51.33 دسم<sup>2</sup> في معاملة الاصابة بينما اعطى مساحة ورقية بلغت 295.67 دسم<sup>2</sup> في معاملة المقارنة. ويعود السبب في اختلاف المساحة الورقية الى اختلاف هذه الهجن و الاصناف وراثيا وايضا الى اختلاف محتواها من هرمون الجبرلين الذي يؤثر بشكل مباشر على المساحة الورقية للنبات (جدول 1) وهذا يتفق مع الخزعلي (2006) الذي وجد علاقة طردية بين المساحة الورقية والمحتوى الهرموني للنباتات من الجبرلين. بين Shahwan (2010) ان خلايا النسيج المتوسط للورقة تكون صغيرة نسبيا وبدون مسافات بينية وجدان الخلايا رقيقة في النباتات المصابة بالفايروس. تظهر الاوراق متجعدة وصغيرة الحجم (Pereira-Carvalho و اخرون، 2015). اتفقت هذه النتائج مع Khalil و اخرون (2014) الذي وجد ان فايروس تجعد واصفرار اوراق النبات يؤثر على المساحة الورقية للنبات المصاب.

جدول 3 : تأثير فايروس تجعد و اصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) على معدل المساحة الورقية (دسم<sup>2</sup>) لهجن و اصناف الطماطة المختبرة في هذه الدراسة.

اسم الهجين / الصنف	نباتات مصابة بالفايروس	نباتات غير مصابة بالفايروس	المعدل
Faten	172.67*	297.33	235.00
Moneymaker	61.00	321.33	191.17
Alaziza	73.33	303.33	188.33
Ginan	78.67	290.00	184.34
Mugestem	51.33	295.67	173.50

الاصناف بإعطائه اعلى معدل لعدد الازهار بلغ 6.5 زهرة/نورة الذي لم يختلف معنوياً عن الهجينين Mugestem و Hybridindian اللذان اعطيا معدل لعدد الازهار بلغ 6.17 و 6 زهرة/نورة على التوالي وبلغت نسبه الزيادة 21.95% و 15.75% و 12.57% على التوالي مقارنة مع الهجين Ginan المعطي اقل معدل لعدد الازهار بلغ 5.33 زهرة/نورة.

اما في معاملة الاصابة يلاحظ تفوق الهجين Faten معنوياً على معظم الهجن و الاصناف التي اختلفت معنوياً فيما بينها بإعطاء اعلى عدد للأزهار بلغ 6.33 زهرة/نورة، الذي لم يختلف معنوياً عن الهجينين Ghazalah و Hybridindian اللذان اعطيا عدد للأزهار بلغ 5.67 و 5.67 زهرة/نورة على التوالي اما في معاملة المقارنة للهجن Faten و Ghazalah و Hybridindian بلغ معدل عدد الازهار 6.67 و 5.67 و 6.33 زهرة/نورة التي اختلفت معنوياً فيما بينها وكذلك بين بقية الهجن و الاصناف الاخرى، في المقابل اعطى الصنفين Moneymaker و Super regina اقل عدد للأزهار بلغ 4.00 زهرة / نورة لكليهما بينما اعطيا في معاملة المقارنة عدد للأزهار بلغ 7.00 و 7.67 زهرة/ نورة على التوالي.

من خلال النتائج يتضح ان للفايروس تأثير واضح على عدد الازهار لهجن و اصناف الطماطة المختبرة، وقد يعود السبب الى تأثير الفايروس على العمليات الايضية داخل النبات و تأثيره على الهرمونات وبالتالي يؤثر على عدد الازهار وتتفق هذه النتائج مع الرفاعي وآخرون (2007) و Montasser وآخرون (2012).

جدول 6: تأثير فايروس تجعد و اصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) على معدل عدد الازهار (زهرة/ نورة) لهجن و اصناف الطماطة المختبرة في هذه الدراسة.

اسم الهجين / الصنف	نبات مصابة بالفايروس	نبات غير مصابة بالفايروس	المعدل
Faten	6.33*	6.67	6.50
Moneymaker	4.00	7.00	5.50
Alaziza	4.67	6.67	5.67
Ginan	4.33	6.33	5.33
Mugestem	5.00	7.33	6.17
Ghazalah	5.67	5.67	5.67
Super regina	4.00	7.67	5.83
Hybridindian	5.67	6.33	6.00
المعدل	4.96	6.71	

L.S.D (0.05) للهجن: 0.5880؛ L.S.D (0.05) للاصابة: 0.2940؛ L.S.D (0.05) للتدخل: 0.8316، \*كل رقم في الجدول يمثل معدل لثلاثة نباتات.

#### حاصل النبات الواحد (غم)

يتضح من نتائج جدول (7) تفوق النباتات السليمة معنوياً على النباتات المصابة لصفة حاصل النبات الواحد التي بلغت 902.03 و 300.04 غم على التوالي.

تشير نتائج الجدول ذاته ان معدلات الهجن و الاصناف اختلفت معنوياً فيما بينها في وزن الثمار، فقد تفوق الهجين Faten معنوياً على معظم الهجن و الاصناف الاخرى بإعطاء اعلى معدل لحاصل النبات بلغ 852.65 غم وبلغت النسبة المئوية للزيادة 131.91% مقارنة مع الصنف Moneymaker الاقل معدل لوزن الثمار بلغ 367.65 غم.

في معاملة الاصابة يلاحظ ان الهجن و الاصناف المختبرة اختلفت معنوياً فيما بينها في صفة حاصل النبات الواحد، فقد تفوق الهجين Faten على معظم الهجن و الذي لم يختلف معنوياً عن الهجين Ghazalah اللذان اعطيا اعلى وزن للثمار بلغ 621، 572.3 غم على التوالي وفي معاملة المقارنة اعطى الهجينين Faten و Ghazalah معدل لحاصل النبات الواحد بلغ 1084.3 و 948 غم على اللذان اختلفا معنوياً فيما بينهما وبين بقية الهجن المختبرة في

كما يلاحظ اختلاف معدلات الهجن و الاصناف معنوياً في صفة عدد النورات الزهرية، فقد تفوق الهجين Faten معنوياً على معظم الهجن و الاصناف بإعطاء اعلى معدل لعدد النورات الزهرية بلغ 5.83 نورة/ نبات و الذي لم يختلف معنوياً عن الهجين Ghazalah الذي اعطى معدل لعدد النورات الزهرية بلغ 5.5 نورة/ نبات وكانت نسبة الزيادة قد بلغت 58.85% و 49.86% على التوالي مقارنة مع الصنف Super regina المعطي اقل معدل لعدد النورات الزهرية بلغ 3.67 نورة/ نبات.

يلاحظ ايضا في معاملة الاصابة تفوق الهجين Faten معنوياً على معظم الهجن الاخرى التي اختلفت معنوياً فيما بينها بإعطائه اعلى معدل لعدد النورات الزهرية بلغ 5.33 نورة/ نبات والذي لم يختلف معنوياً مع الهجين Ghazalah الذي اعطى عدد للنورات الزهرية بلغ 4.33 نورة/ نبات بينما في معاملة المقارنة اعطى الهجينين Faten و Ghazalah معدل لعدد النورات الزهرية بلغ 6.33 و 6.67 نورة/ نبات على التوالي، اللذان لم يختلفا معنوياً عن بعضهما لكنهما اختلفا عن الهجن و الاصناف الاخرى، في المقابل كانت الهجن و الاصناف Moneymaker و Ginan و Mugestem و Super regina في معاملة الاصابة قد اعطت اقل عدد للنورات الزهرية بلغ 2.00 نورة/ نبات لجميعها اما بالنسبة لمعاملة المقارنة فقد كان معدل عدد النورات الزهرية لنفس الهجن و الاصناف قد بلغ 7.33 و 6.33 و 6.33 و 5.33 نورة/ نبات على التوالي.

لفايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة تأثير على عدد النورات الزهرية المتكونة من خلال تأثيره على ارتفاع النبات (جدول 2) وقصر السلاسلات (Khalil وآخرون، 2014)، المؤدية على تقليل عدد الازهار على النبات الواحد حيث يتناسب عدد النورات طردياً مع ارتفاع النبات وهذا يتفق مع (العبيدي، 2012). كما ذكر Tajul وآخرون (2011) ان الفايروس يخفض من عدد النورات الزهرية المتكونة، اتفقت هذه النتائج مع الرفاعي وآخرون (2007) التي اثبت ان فايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة يؤثر على عدد النورات الزهرية وحسب الهجين و الصنف المختبر.

جدول 5: تأثير فايروس تجعد و اصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) على معدل عدد النورات الزهرية (نورة/ نبات) لهجن و اصناف الطماطة المختبرة في هذه الدراسة.

اسم الهجين / الصنف	نبات مصابة بالفايروس	نبات غير مصابة بالفايروس	المعدل
Faten	5.33*	6.33	5.83
Moneymaker	2.00	7.33	4.67
Alaziza	2.67	6.33	4.50
Ginan	2.00	6.33	4.17
Mugestem	2.00	6.33	4.17
Ghazalah	4.33	6.67	5.50
Super regina	2.00	5.33	3.67
Hybridindian	2.33	6.33	4.33
المعدل	2.83	6.37	

L.S.D (0.05) للهجن: 0.7202؛ L.S.D (0.05) للاصابة: 0.3601؛ L.S.D (0.05) للتدخل: 1.0185، \*كل رقم في الجدول يمثل معدل لثلاثة نباتات.

#### عدد الأزهار في النورة/ نبات

يتضح من نتائج جدول (6) تفوق النباتات السليمة معنوياً على النباتات المصابة لصفة عدد الازهار/نورة التي بلغت 6.71 و 4.96 زهرة/نورة على التوالي.

اشارت نتائج الجدول ذاته الى اختلاف معدلات الهجن و الاصناف معنوياً في صفة عدد الازهار، فقد تفوق الهجين Faten معنوياً على معظم الهجن و

Abbas M.F., Jasim A. M. and Ibrahim A.O. (1995) Effect of pollen endogenous hormones on the fruit of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv.Hillawi. Basrah J. Agr.Sci. (8):33-41.

Al-Ani R. A., Abhab M. A., Hamad S. A. H. and Diwan S. N. H. (2011) *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) identification, virus vector relationship, strains characterization and a suggestion for its control with plant extracts in Iraq. African Journal of Agricultural Research 6(22): 5155-5155.

Anfoka G., Abhary M., Haj Ahmad F., Hussein A. F., Rezk A., Akad F., Abou-Jawdah Y., Lapidot M., Vidavski F., Nakhla M.K., Sobh H., Atamian H., Cohen L., Sobol I., Mazyad H., Maxwell D. P. and Czosnek H. (2008) Survey of Tomato yellow leaf curl disease-associated viruses in the eastern Mediterranean basin. Journal of Plant Pathology 90(2): 311-320.

Beecher G. R. (1998). Nutrient content of tomatoes and tomato products. Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 218(2): 98-100.

FAOSTAT Database (2015) Tomato world production statistics [http://www.growtomatoes.com/world\\_production\\_statistic\\_s.htm](http://www.growtomatoes.com/world_production_statistic_s.htm).

Ghanem M., Morin S. and Czosnek H. (2001) Rate of *Tomato yellow leaf curl virus* translocation in the circulative transmission pathway at its vector, the whitefly *Bemisia tabaci*. Phytopathology 91: 188-196.

Huang L., Ren Q., Sun Y., Ye L., Cao H. and Ge F. (2012) Lower incidence and severity of tomato virus in elevated CO<sub>2</sub> is accompanied by modulated plant induced defence in tomato. Plant biology 14(6): 905- 913.

IPGRI (1996) Descriptors for tomato (*Lycopersicon Sp.*) International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. pp. 44.

Ji Y. and Scott J. W. (2006) *Ty-3*, a begomovirus resistance locus linked to *Ty-1* on chromosome 6. Rept. Tomato Genetics Coop 56:22-25.

Kaloo G. (1991) Genetic improvement of tomato. Springer verlag, Berlin Heidelberg, Germany. p. 358.

Khalil R. R., Bassiouny F. M., El-Dougoudou K. A., Abo-Elmaty S. and Yousef M. S. (2014) A dramatic physiological and anatomical changes of tomato plants infecting with *Tomato yellow leaf curl geminivirus*. Journal of Agricultural Technology 10(5):1213-1229.

Leonardi C., Ambrosino P., Esposito F. and Fogliano V. (2000) Antioxidative activity and carotenoid and tomatine contents in different typologies of fresh consumption tomatoes, J. Agr. Food Chem. 48: 4723-4727.

Montasser M. S., Al-Own F. D., Haneif A. M. and Afzal M. (2012) Effect of Tomato yellow leaf curl bigeminivirus (TYLCV) infection on tomato cell ultrastructure and physiology. Canadian Journal of Plant Pathology 34(1):144-125.

Pereira-Carvalho R. C., Díaz-Pendón J. A., Fonseca M. N., Boiteux L. S., Fernández-Muñoz R., Moriones E. and Resende R. O. (2015) Recessive Resistance Derived from Tomato cv. Tyking-Limits Drastically the Spread of *Tomato yellow leaf curl virus*. Viruses 7: 2518-2533.

Pico B., Dfez M. J. and Nuez F. (1996) Viral diseases causing the greatest economic losses to the tomato crop. II. The tomato yellow leaf curl virus - a review. Scientia Horticulturae 67(3/4):151-196.

حين اعطى الصنف Moneymaker في معاملة الاصابة اقل حاصل بلغ 125.00غم وفي معاملة المقارنة اعطى الهجين نفسه معدل لحاصل النبات الواحد بلغ 610.30غم.

من هذه النتائج يلاحظ ان فايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة قد اثر على صفة الحاصل الكلي واختلف تأثير الفايروس حسب الهجين المزروع وهذا يدل على ان قوة الهجن و الصنف اثرت وبشكل مباشر على الفايروس (الرفاعي و اخرون، 2007). قد يعود السبب الى ارتباط هذه الصفة بنتائج التركيب الضوئي المرتبطة مع الكلوروفيل الكلي والمساحة الورقية (جدول 3 و 4) وانعكاسه على تصنيع و تخزين المواد الغذائية داخل الثمار ومن ثم التأثير على وزنها وحجمها (العبادي، 2012).

جدول 7: تأثير فايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة (TYLCV) على معدل حاصل النبات الواحد (غم) لهجن و اصناف الطماطة المختبرة في هذه الدراسة.

اسم الهجين / الصنف	نبات مصابة بالفايروس	نبات غير مصابة بالفايروس	المعدل
Faten	621.00*	1084.30	852.65
Moneymaker	125.00	610.30	367.65
Alaziza	303.00	1035.00	669.00
Ginan	251.00	830.00	540.50
Mugestem	159.00	1050.00	604.50
Ghazalah	572.30	948.00	760.15
Super regina	219.00	917.30	568.15
Hybridindian	150.00	741.30	445.65
المعدل	300.04	902.03	

L. S. D (0.05) للهجن: 53.75 ; L. S. D (0.05) للاصابة: 26.88 ; L. S. D (0.05) للتداخل: 76.02 ، \* كل رقم في الجدول يمثل معدل ثلاثة نباتات .

#### المصادر

البهاش، نجم عبد الله (2006) ارشادات في انتاج الطماطة، وزارة الزراعة، الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي، نشرة ارشادية، جمهورية العراق.

الخرزعلي، فلاح حسن عيسى (2000) تأثير الجبرلين ومركبات الكالسيوم في توزيع ونمو حاصل درنات البطاطا الدقيقة الناتجة من الزراعة النسيجية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الخرزعلي، فلاح حسن عيسى (2006) انتاج تقاوي الرتب العليا للبطاطا باستخدام تقانات مختلفة. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

الرفاعي، فيصل عبد الرحمن و عصام حسين الدوجي و كاظم جاسم حمادي (2007) اختبار مقاومة عدة اصناف من الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill للإصابة بمرض تجعد واصفرار اوراق الطماطة (TYLCV)، مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 20(2):85-97.

الزهاوي، سمير محمد احمد (2007) تأثير الاسمدة العضوية وتغطية تربة في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

العبادي، مثنى جبار محمد (2012) تأثير الرش بالمستخلص المائي لعرق السوس ومعلق الخميرة في بعض صفات النمو والحاصل لصنفين هجينين من الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill. المزرعين تحت ظروف البيت البلاستيكي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة المثنى.

الفضل، فضل عبد الحسين (2012) الخصائص الباثولوجية والمصلية لفايروس تجعد واصفرار اوراق الطماطة. مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة، المجلد 4 العدد: 139-145.

(Plant Pathology), Faculty of Agriculture, Moshtohor, Banha University. 256 pp.

Tajul M.I., Naher K., Hossain T., Siddiqui Y. and Sariah M. (2011) *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) alters the phytochemical constituents in tomato fruits. *AJCS* 5(5):575-581.

Tekalign T. and Hammes S. P. (2005) Growth and Biomass Production in Potato grown in the Hot Tropics as Influenced by Paclobutrozol. *Plant Growth Regulation*. Springer. Netherland 45(1): 37-46.

Sade D., Sade N., Shriki O., Lerner S., Gebremedhin A., Karavani A., Brotman Y., Osorio S., Fernie A. R., Willmitzer L., Czosnek H. and Moshelion M. (2014) Water Balance, Hormone Homeostasis, and Sugar Signaling Are All Involved in Tomato Resistance to *Tomato Yellow Leaf Curl Virus*. *Plant Physiol.* 165(4): 1684-1697.

Salati, R., Nahkla M., Rojas M., Guzman P., Maxwell D. and Gilbertson R. (2002) *Tomato yellow leaf curl virus* in the Dominican Republic: Characterization of an infection clone, virus monitoring in whiteflies, and identification of reservoir hosts. *Phytopathology* 92: 487-496.

Shahwan E. S. (2010) Inducing systemic resistance against some tomato virus diseases. PhD thesis of Agricultural Botany Department

### Physiological study on GA content, growth and yield of eight tomato hybrids and cultivars with in infected with *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV)

Malik H. Kareem<sup>1</sup> Falah H. Issa Aqeel N. Barbar

<sup>1</sup>College of Agri.- Al- Muthanna Uni. / <sup>2</sup>College of Agri.- Karbala Uni.

#### Abstract

An Experiment was conducted in private field in college of Agriculture / Karbala Uni. During autumn season 2014, to assess eight cultivars sensitivity (Faten, Moneymaker, Alaziza, Mugestem, Hybridindian, Super regina, Ghazalah, Mugestem) to *Tomato yellow leaf curl virus* using white fly infection *Bemisia tabaci* Genn. Experiment was adopted as randomized complete Design (CRD) with three replicates. Means were compared by least significant differences (L.S.D) at the level of probability of 0.05.

Results showed, Faten hybrid was superior to give highest in GA content, plant height, total chlorophyll, number of florescences per plant, number of flower per florescences and yield parameter, reached (4.52 Micrograms / kg Fresh weight, 63.33 cm, 41.33 SPAD, 5.33 florescences per plant, 6.33 flower per florescences, 621.00 gm) respectively. Ghazalah hybrid was superior to give highest in leaf area reached 191.67 dcm.

❖ Find unsheathed of master's thesis the first researcher