مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (5) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (5) 2010

تأثير العدوى الميكانيكية بفيروس موزاييك الخيار في إنتاجية بعض أصناف البندورة في بيت بلاستيكي

الدكتور سليم يونس راعي*

(تاريخ الإيداع 8 / 8 / 2010. قبل للنشر في 17 / 10 / 2010)

□ ملخّص □

أثبتت دراسة العدوى الميكانيكية بعزلة محلية من فيروس موزاييك الخيار تأثيراً سلبياً في متوسطات أطوال الأصناف الآتية: صيدا، ريدوينغ، هدى، وروزانا مقارنة بشواهدها وبفروق معنوية. وأشار التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية عند المقارنة بين الأصناف، مع بعضها بعضاً، من حيث التأثير في متوسطات أطوالها باستثناء روزانا مع هدى. سببت العدوى الفيروسية تقزماً لنباتات أصناف البندورة المدروسة صيدا، ريدوينغ، هدى، وروزانا مقداره 24.3%، 14.48%، 14.25%، و13.79% على التوالي. وانخفض متوسط عدد الثمار وبفروق معنوية عند الصنفين صيدا وروزانا وتأثر متوسط الوزن الكلي لثمار الأصناف الأربعة وبفروق معنوية بين نباتات المعاملة ونباتات الشاهد. إن أكثر الأصناف حساسية للفيروس المدروس هو الصنف صيدا.

الكلمات المفتاحية: أصناف البندورة، فيروس موزاييك الخيار، معدل التقزم، الإنتاجية.

* أستاذ مساعد– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (5) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (5) 2010

The Effect of *Cucumber mosaic cucomovirus* on the Productivity of Some Tomato Varieties in plastic houses

Dr. Saleem Y. Rae*

(Received 8 / 8 / 2010. Accepted 17 / 10 /2010)

□ ABSTRACT □

This study of mechanical inoculation with local isolate of *Cucumber mosaic cucomovirus* has revealed a significant negative effect on plant height of tomato varieties; Saida, Hoda, Red wing, and Rossana in comparison to their control. Statistical analysis has proved significant differences between varieties, especially the effect on means of tomato plant height except Rosanna and Hoda. The Studied virus has caused stunting on studied tomato varieties Saida, Hoda, Red wing and Rosanna 24.3%, 14.48%, 14.25%, and 13.79% respectively. The mean of fruit numbers has significantly decreased in the varieties Saida and Rosanna. The mean of total fruit weight of the studied varieties has been affected with significant differences in comparison with controls. Saida variety was more sensitive to the studied viral infection.

Keywords: Tomato varieties; CMV, Stunting rate, productivity.

* **Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**.

مقدمة:

تعتبر البندورة *(Lycopersicon escolentum)* من نباتات الفصيلة الباذنجانية Solanaceae والجنس Lycopersicon (Taylor, 1986). تتميز ثمار البندورة بقيمة غذائية عالية لاحتوائها على العديد من المركبات العضوية المهمة(كربوهيدرات، بروتينات، فيتامينات)، وتحوي العديد من العناصر المعدنية الضرورية(كالسيوم، مغنزيوم،نحاس، فوسفور، بروم). والعديد من الفيتامينات مثل فيتامين A وC (Liu, *et al*., 2003; Thompson, 2001).

تشير الإحصائيات إلى ازدياد الإنتاج العالمي للبندورة حوالي 300% خلال العقود الأربعة الماضية (FAS/USDA, 2003) وقدرت المساحة الإجمالية المزروعة بالبندورة في العالم عام 2005 بـ4.55 مليون هكتار وبإنتاج حوالي 125 مليون طن (FAO., 2005) وتتبوأ مرتبة مميزة بين محاصيل الخضار في القطر العربي السوري سواء المزروعة حقلياً أم ضمن البيوت البلاستيكية فشغلت مساحة قدرها 14507 هكتاراً في عام 2006 وبإنتاج قدره 602588 طناً من البندورة المزروعة حقلياً ومساحة 3249 هكتاراً أنتجت 433260 طناً من البندورة المزروعة في البيوت الدفيئة (المجموعة الإحصائية الزراعية السورية 2006).

أكدت العديد من الدراسات والأبحاث العليمة في السنوات الأخيرة انتشار الإصابات المرضية الفيروسية ومن بينها فيروس موزاييك الخيار. فسجل الفيروس على محصول البندورة في مصر (فجلة وآخرون ;Younes, 1995 Abou Foul, 1989; 2003)، وفي السودان (Elsha fie, *et al*., 2005) وفي الأردن (Al-Musa and Mansour, 1983)، وفي سلطنة عمان (Moghal, *et al*., 1993)، وفي تونس (Ben Moussa, *et al*., 2000)، وفي الجزائر (Nechadi, *et al*., 2002)، وعلى الصعيد المحلي سجل الفيروس على البندورة في سورية في المنطقتين الساحلية والوسطى (خليل، 2007) وعلى العديد من المحاصيل الزراعية (اسماعيل وآخرون، 2004؛ اسماعيل وآخرون، 2007؛ غزال واسماعيل، 2007؛ راعي وآخرون، 2007؛ عباس وآخرون، 2007؛ حاج قاسم وآخرون، 2007). يعتبر فيروس موزاييك الخيار من الفيروسات ذات المدى العوائلي الواسع إذْ يصيب 775 نوعاً نباتياً تنتمي لـ67 فصيلة نباتية (Kaper and Waterworth, 1981) ومن ضمنها بذور البندورة، التبغ، الباذنجان والفليفلة.

ينتشر فيروس موزاييك الخيار في الطبيعة بصورة سلالات عدة ومن أهمها: A, E, L, N, P, Z, WA4, WA11. وينتقل بوساطة بذور 20 نوعاً نباتياً ومن ضمنها بذور البندورة (Kaper and Waterworth, 1981). يسبب فيروس موزاييك الخيار خسائر فادحة في محصول البندورة خاصة إذا كانت الظروف مواتية لظهور أعراض الورقة السرخسية (مكوك وآخرون، 2008).

تعاني المنطقة العربية ومن ضمنها سورية من ضآلة الأبحاث المتعلقة بالخسائر الناتجة عن الإصابة بالأمراض الفيروسية وأغلبها وصفي لا كمي.

أهمية البحث وأهدافه:

بما أن معظم الأبحاث والدراسات المحلية المتعلقة بالإصابات الفيروسية تتناول الأعراض التي تسببها الفيروسات: شدة الإصابة، نسبة الانتشار، تحديد نوع الفيروس والعائل المخزن للفيروس، كذلك أهمية محصول البندورة من الناحية الغذائية والاقتصادية والكم الهائل من الأصناف المستخدمة في الزراعة والتسجيل المتزايد لفيروس موزاييك الخيار على محصول البندورة، تأتي أهمية البحث من أهمية محصول البندورة محلياً من جهة، ومن عدم توافر دراسات

عن الخسائر التي يُسببها فيروس موزاييك الخيار على المحصول من جهة ثانية ويهدف البحث إلى دراسة تأثير الإصابة بفيروس موزاييك الخيار في إنتاجية بعض أصناف من البندورة.

طرائق البحث ومواده:

- **مصادر بذار البندورة وأصنافها.**

استخدم في البحث بذار أربعة أصناف من البندورة (الجدول 1) المنتشرة زراعتها بشكل واسع في الساحل السوري في البيوت الدفيئة.

جدول (1) يبين أصناف البندورة والشركة المنتجة والمستوردة

الصنف	الشركة المنتجة للبذور وجنسيتها	المستورد في سورية
Redwing ريدوينغ	بيوتك (إيطالية)	شركة التنمية الزراعية
Saida صيدا	هاي تك (ألمانية)	شركة الاتحاد السوري الزراعي
Rozanaروزانا	فيا موران (هولندية)	شركة كريكور طورسيان
Hoda هدى	نان هيمز (هولندية)	مكتب الفيحاء الزراعي

- **تحضير البيت البلاستيكي:**

تم تحضير المكان المخصص للزراعة بأبعاد ط × ع × ل: 7.5 × 3.5 × 1.73م مغطى بالبلاستيك والشبك الناعم (ناموسيه) لمنع دخول الحشرات. قلبت التربة وحرثت بعمق 25–30سم وأضيف السماد العضوي المتخمر والأسمدة المعدنية الضرورية وحرثت التربة مرة أخرى لخلط الأسمدة مع التربة بشكل جيد ثم خططت تربة البيت البلاستيكي لزراعتها.

- **زراعة البذور.**

استخدمت صواني إنبات نظيفة ومعقمة تحتوي 105 حفرة ووضع في كل حفرة ثلثي حجمها تورب معقم، ووضعت بذرة واحدة في كل حفرة وبعد ذلك تم تغطية البذور بالتورب المعقم ورطبت حُفر الصواني المزروعة بالبذور بشكل خفيف. زرعت بذور كل صنف على حدة بمعدل 50 بذرة من كل صنف في صينية إنبات وغُطِّيَتْ كل صينية بقطعة من النايلون أسود اللون للحفاظ على الرطوبة وخلق ظروف مناسبة لإنبات البذور، ووضعت جميع الصواني في البيت البلاستيكي المعزول عن الوسط الخارجي بالبلاستيك والناموسية. وعند بداية إنبات البذور تم رفع النايلون الأسود وقدمت الخدمة اللازمة للبادرات من سقاية ورش بالمبيدات الحشرية لمكافحة النواقل الحيوية لحين وصولها إلى العمر المناسب للتشتيل في الأراضي الدائمة.

- **زراعة الشتول.**

تم اختيار الشتول المتجانسة والسليمة بمعدل 20 شتلة من كل صنف (10 شتول للعدوى الميكانيكية بفيروس موزاييك الخيار و10 شتول بصفتها شاهداً). زرعت شتول كل صنف وشاهده على خط واحد وكانت المسافة بين كل شتلة وأخرى على الخط نفسه 35سم، والمسافة بين الخطوط 60 سم. ترك ممر خدمة بعرض 100سم وعلمت الأصناف ببطاقات بلاستيكية كتب عليها أسماء الأصناف المزروعة ونباتات الشاهد تحاشياً من حدوث أي التباس

وخلط بين الأصناف وشواهدها. قدمت الخدمة والعناية بالنباتات مثل: الري، رش المبيدات، تعشيب، تسليك بشكل دوري ومنتظم حتى النضج وقطاف ثمار جميع الأصناف تجربة وشاهد، ويبين الجدول (2) الأسماء التجارية للمبيدات المستخدمة على نباتات التجربة والمادة الفعالة وتركيزها. وذلك تحاشياً لحدوث عدوى من الخارج.

جدول (2) يبين الأسماء التجارية للمبيدات المستخدمة في عمليات الرش الدورية والمادة الفعالة وتركيزها

الاسم التجاري	المادة الفعالة	تركيز المادة الفعالة	التأثير
Difazim ديفازيم	Carbendazim كربيندازيم	%50	جهازي
Feramic فيراميك	Abamektine أبامكتين	%1.8	جهازي
Micronite ميكرونايت	Sulfur كبريت	%80	سطحي
Lord لورد	Difenoconazol دافينو كونازول	%250	جهازي

العدوى الميكانيكية:

تم تحضير اللقاح بطحن عدة أوراق من نباتات التبغ *Nicotiana tabacum V. Samsun* المعدي بعزلة محلية من فيروس موزاييك الخيار تم الحصول عليها وتعريفها في المركز الدولي لدراسة المناطق الجافة ايكاردا – حلب، وحفظت العزلة الفيروسية في مخبر الأمراض الفيروسية في كلية الزراعة – جامعة تشرين ضمن قفص شبكي وكان النبات المعدي يبدي أعراضاً مرضية فيروسية واضحة.

وضعت الأوراق في جفنة نظيفة ومعقمة من البورسلان وأضيف إليها ماء فقط بنسبة 1:1 مع كمية قليلة من المادة المخرشة والمعقمة كربيد السيليكون Carborundum وسحقت بوساطة الهاون البورسلاني حتى الحصول على عصارة متجانسة.

نثرت كمية قليلة من المادة المخرشة على أوراق نباتات المعاملة لكل صنف وهي في مرحلة 3–4 أوراق حقيقية، ونقل اللقاح إليها بوساطة قطعة من الشاش المعقم والمبللة بمستخلص اللقاح الفيروسي ومسحها باتجاه واحد فقط على الأوراق المعفرة، ثم غسلت الأوراق الملقحة وبعد الانتهاء من عدوى النباتات المعاملة تمت العدوى الميكانيكية للنبات الدال *Chenopodium quinoa* مباشرة للتأكد من نشاط الفيروس وحيويته في اللقاح المستخدم في عملية العدوى الميكانيكية لأصناف البندورة وتمت متابعة عمليات خدمة نباتات التجربة من ري وتقليم ورش ومراقبة ظهور الأعراض بشكل دوري. تم قياس أطوال النباتات المعاملة والشاهد لكل صنف بعد مرور 45 يوماً من تاريخ العدوى الميكانيكية بفيروس موزاييك الخيار.

النتائج والمناقشة:

ببعد مرور أسبوع على العدوى الميكانيكية على النبات الدال من Chinopodium sp ظهرت بقع شبه دائرية ذات لون فاتح إلى بني مما يدل على حيوية الفيروس ونشاطه في اللقاح وبعد حوالي 30 يوماً ظهرت على النباتات المعداة أعراض على شكل موزاييك خفيف، ضعف في نمو النباتات، ظهور أوراق ذات شكل سرخسي، وبعد مرور 45 يوماً من العدوى الميكانيكية بالعزله المحلية لفيروس موزاييك الخيار على أصناف البندورة موضوع الدراسة، تم قياس أطوال نباتات كل صنف وشاهد وبحسب متوسط الطول لكل من نباتات المعاملة والشاهد لجميع الأصناف وحللت

النتائج إحصائياً بطريقة التحليل التباييني من الدرجة الأولى وحسبت قيمة LSD 5% لمعرفة تأثير فيروس موزاييك الخيار في متوسط طول النباتات المعاملة مقارنة بشواهدها باستخدام برنامج (SPSS) واختبار (Anova) وحصلنا على النتائج المبينة في الجدول (3).

جدول (3) يبين تأثير فيروس موزاييك الخيار في متوسط طول نباتات الأصناف المعداة

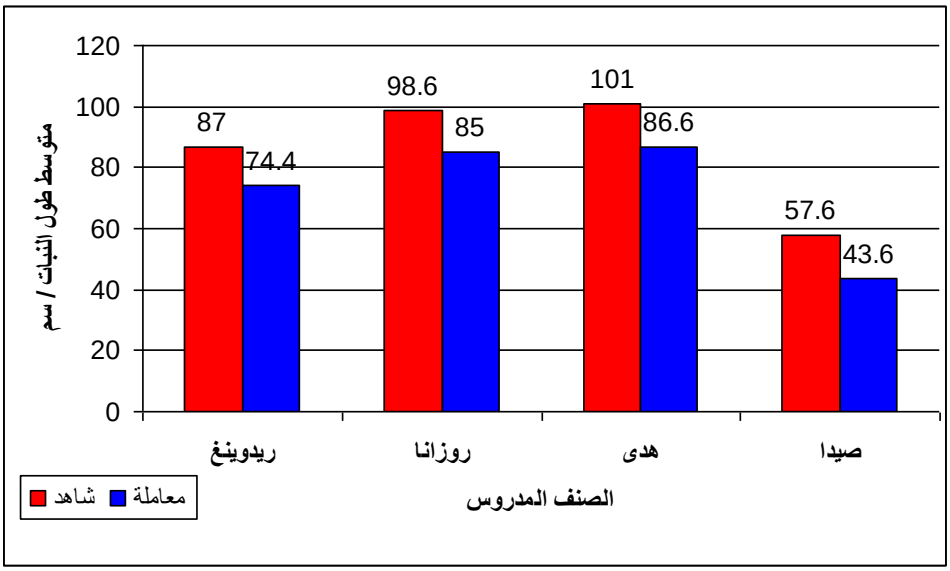
الصنف	متوسط طول نباتات المعاملة	متوسط طول نباتات الشاهد	الفرق بين المتوسطات	قيمة LSD5%	المجموع العام	المتوسط العام	LSD A
ريدوينغ	74.4	87	12.6	10.72	161.4	80.7	6.19
روزانا	85	98.6	13.6	5.43	183.6	91.8	
هدى	86.6	101	14.4	11.83	187.6	93.8	
صيدا	43.6	57.6	14	10.79	101.2	50.6	
المجموع العام	289.6	344.2					
المتوسط العام	72.4	86.05					
LSD B	4.38						

يتبين لنا من الجدول (3) أن لفيروس موزاييك الخيار تأثراً سلبياً في متوسطات طول نباتات المعاملة لجميع الأصناف مقارنة بشواهدها، وللمقارنة بين الأصناف المدروسة من حيث تأثير الفيروس على الطول، حُسِبَ المجموع العام لمتوسط طول النباتات والمتوسط العام لكل صنف معاملة وشاهد، وحُسِبَتْ قيمة LSD A، وبمقارنة ناتج الفرق بين المتوسطين العامين للصنفين المراد المقارنة بينهما مع قيمة LSD A تبين وجود فروق معنوية بين الأصناف المدروسة من حيث تأثُّر متوسط الطول بسبب الإصابة الفيروسية باستثناء روزانا مع هدى كما هو مبين في الجدول (4).

جدول (4) يبين وجود أو عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات طول أصناف البندورة المعداة

الصنف	ريدوينغ	روزانا	هدى	صيدا
ريدوينغ	----	توجد فروق معنوية	توجد فروق معنوية	توجد فروق معنوية
روزانا	توجد فروق معنوية	----	لا توجد فروق معنوية	توجد فروق معنوية
هدى	توجد فروق معنوية	لا توجد فروق معنوية	----	توجد فروق معنوية
صيدا	توجد فروق معنوية	توجد فروق معنوية	توجد فروق معنوية	----

وعند العودة إلى الجدول (3) حسبت قيمة LSD B والتي بلغت 4.38 وبمقارنة ناتج الفرق بين المتوسط العام لطول نباتات الشاهد للأصناف الأربعة والمتوسط العام لطول نباتات المعاملة نجد أن هناك فروقاً معنوية بين نباتات الشاهد ونباتات المعاملة من حيث متوسط طول النباتات ويمكن ملاحظة ذلك من خلال المخطط البياني (1).

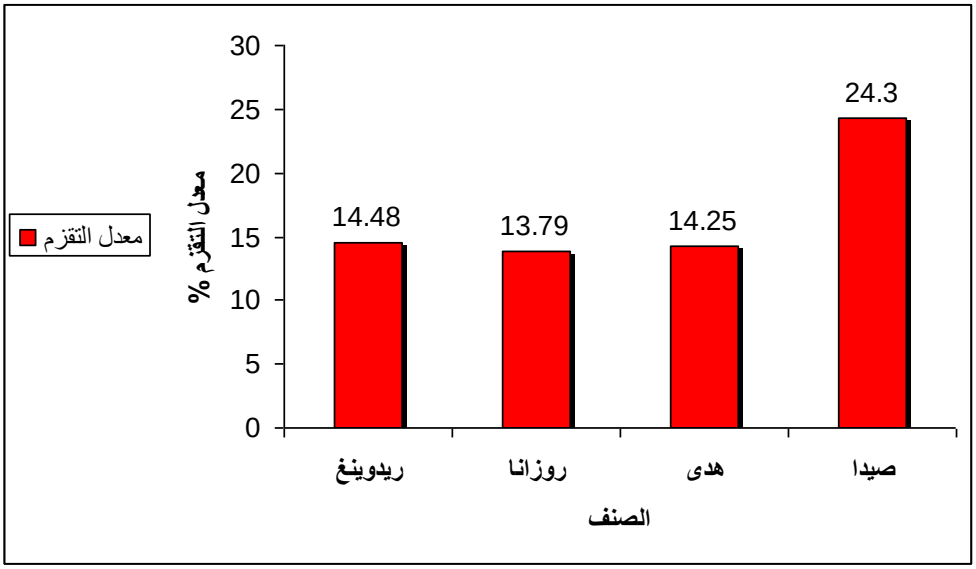


مخطط (1) يبين تأثير العدوى بفيروس موزاييك الخيار في متوسط طول نباتات أصناف البندورة المدروسة

وحُسب معدل التقزم لنباتات الأصناف المدروسة بالقيمة المطلقة بحسب المعادلة الآتية:

$$\text{معدل التقزم} = \frac{\text{متوسط طول نباتات الشاهد} - \text{متوسط طول نباتات المعاملة}}{\text{متوسط طول نباتات الشاهد}} \times 100$$

ويمكن تمثيل النتائج بيانياً كما هو مبين في المخطط 2.



مخطط 2: يبين تأثير فيروس موزاييك الخيار في معدل التقزم عند أصناف البندورة المعداة

وبعد مرور 120 يوماً من تاريخ الزراعة / قطاف العنقود الخامس حُسِبَ متوسط عدد الثمار لنباتات المعاملة والشاهد لكل صنف وحللت النتائج إحصائياً بطريقة تحليل التباين من الدرجة الأولى لتحديد قيمة LSD 5% لمعرفة تأثير الفيروس في متوسط عدد ثمار نباتات المعاملة مقارنة بالشاهد ولكل صنف وكانت النتائج كما هو في الجدول (5).

جدول (5) يبين تأثير فيروس موزاييك الخيار في متوسط عدد ثمار نباتات أصناف البندورة المعداة

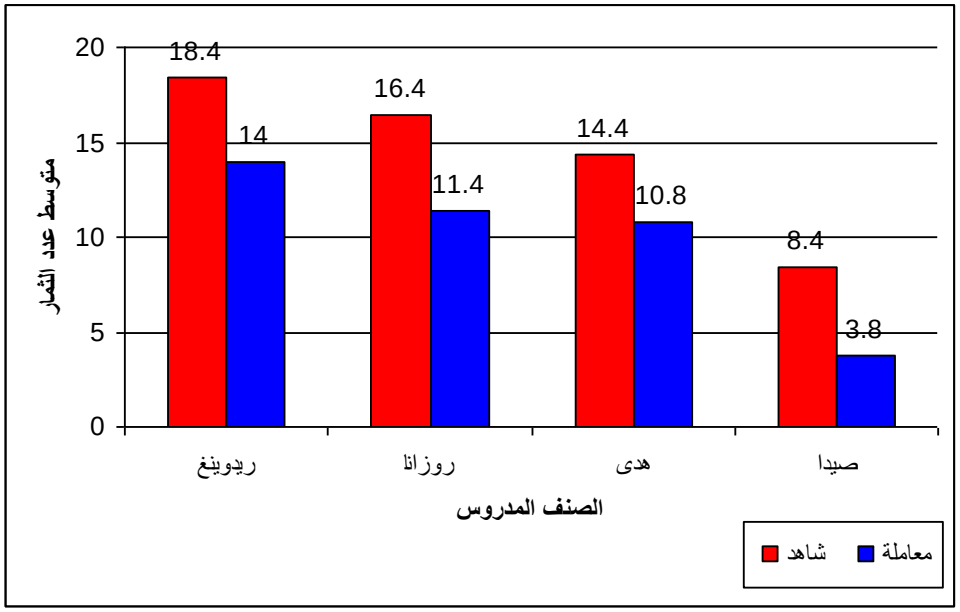
الصنف	متوسط عدد ثمار نباتات المعاملة	متوسط عدد ثمار الشاهد	الفرق بين المتوسطات	قيمة LSD5%	المجموع العام	المتوسط العام	LSD A
ريدوينغ	14	18.4	4.4	4.53	32.4	16.2	
روزانا	11.4	16.4	5	4.5	27.8	13.9	
هدى	10.8	14.4	3.6	4.25	25.2	12.6	
صيدا	3.8	8.4	4.6	3.42	12.2	6.1	2.63
المجموع العام	40	57.6					
المتوسط العام	10	14.4					
LSD B	3.72						

يبين الجدول (5) وجود فروق معنوية بين متوسطات عدد ثمار نباتات المعاملة وبين متوسطات عدد ثمار نباتات الشاهد عند كل من الصنفين روزانا وصيدا، ولا توجد فروق معنوية بين الصنفين ريدوينغ وهدى. وللمقارنة بين الأصناف حُسِبَ المجموع العام والمتوسط العام لمتوسط عدد ثمار نباتات كل صنف وقيمة LSD A وعند مقارنة ناتج الفرق بين المتوسطين العام لكل صنفين مع بعضهما البعض مع قيمة LSA A حصلنا على النتائج المدونة في الجدول 6.

جدول (6) يبين وجود أو عدم وجود فروق معنوية بين متوسطات عدد ثمار نباتات أصناف البندورة المعداة

الصنف	ريدوينغ	روزانا	هدى	صيدا
ريدوينغ	----	لا يوجد فروق معنوية	يوجد فروق معنوية	يوجد فروق معنوية
روزانا	لا يوجد فروق معنوية	----	لا يوجد فروق معنوية	لا يوجد فروق معنوية
هدى	يوجد فروق معنوية	لا يوجد فروق معنوية	----	يوجد فروق معنوية
صيدا	لا يوجد فروق معنوية	يوجد فروق معنوية	يوجد فروق معنوية	----

وعند العودة إلى الجدول (5) وحساب قيمة LSD B ومقارنة ناتج الفرق بين المتوسط العام لعدد ثمار نباتات الشاهد للأصناف الأربعة معاً والمتوسط العام لعدد ثمار نباتات المعاملة للأصناف الأربعة معاً مع قيمة LSD B نجد فروقاً معنوية بين متوسط عدد الثمار لنباتات الشاهد وبين متوسط عدد الثمار لنباتات المعامل. ويمكن توضيح ذلك في المخطط (3).

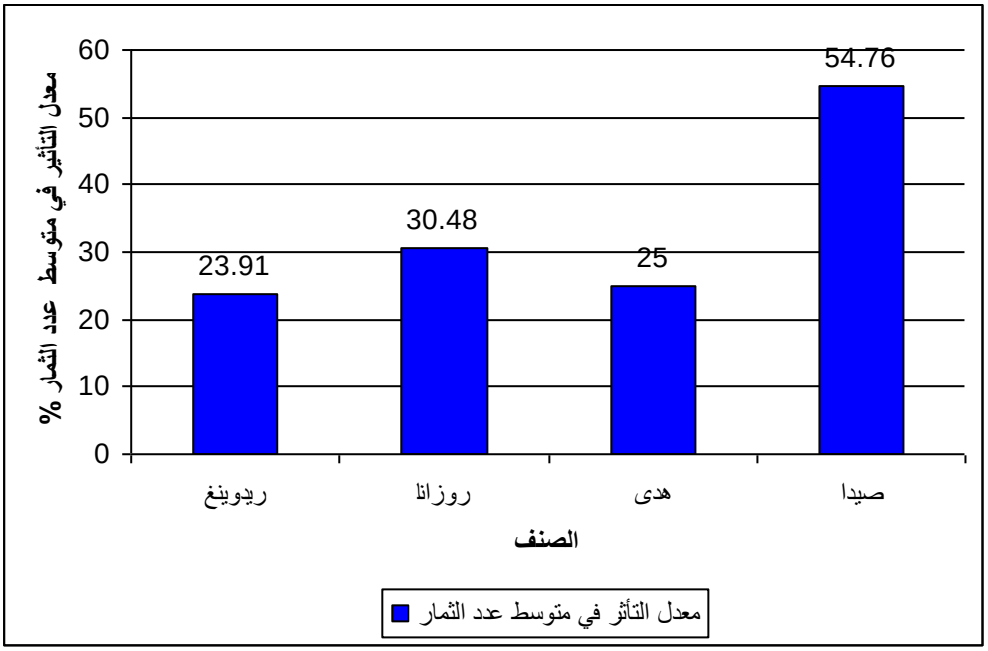


مخطط (3) يبين تأثير فيروس موزاييك الخيار في متوسط عدد ثمار أصناف البندورة المعداة

ولتحديد الصنف الأكثر حساسية للفيروس تم حساب معدل التأثير في متوسط عدد الثمار للنبات المعامل والشاهد وتطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{معدل التأثير في متوسط عدد الثمار} = \frac{\text{متوسط عدد ثمار النبات الشاهد} - \text{متوسط عدد ثمار النبات المعامل}}{\text{متوسط عدد ثمار الشاهد}} \times 100$$

وذلك بالقيمة المطلقة، المخطط (4)



مخطط (4) يبين معدل تأثير فيروس موزاييك الخيار في متوسطات عدد ثمار نباتات أصناف البندورة المعداة

يشير المخطط (4) أن الصنف الأكثر حساسية من حيث تأثّر متوسط عدد الثمار هو الصنف صيدا يليه روزانا، ثم هدى، وكان ريدوينغ الأقل تأثراً.

أما تأثير الفيروس في الوزن الكلي لثمار الأصناف فقد تم تحديده على الشكل الآتي: حُسِبت أوزان الثمار للمكررات (10 معاملات، 10 شواهد)، وحُسِبتْ متوسطات الوزن الكلي للثمار لكل من نباتات المعاملة والشاهد للأصناف المدروسة وحللت النتائج إحصائياً بطريقة التحليل التباييني من الدرجة الأولى وحُسِبت قيمة LSD5% ضمن الصنف الواحد باستخدام برنامج الحاسوب SPSS واستخدام اختبار Anova وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول (7).

جدول (7) يبين تأثير فيروس موزاييك الخيار في متوسط الوزن الكلي لثمار أصناف البندورة المعداة

الصنف	متوسط عدد ثمار نباتات المعاملة	متوسط عدد ثمار الشاهد	الفرق بين المتوسطات	قيمة LSD5%	المجموع العام	المتوسط العام	LSD A
ريدوينغ	1047.66	1675.78	628.12	383.03	2723.44	1361.72	
روزانا	1141.18	1997.2	856.02	620.65	3138.38	1569.19	
هدى	1240.86	2272.56	1031.7	564.82	3513.42	1756.71	
صيدا	279.772	740.66	460.88	395.26	1020.43	510.21	314.22
المجموع العام	3709.47	6686.2					
المتوسط العام	927.36	1671.525					
LSD B	222.19						

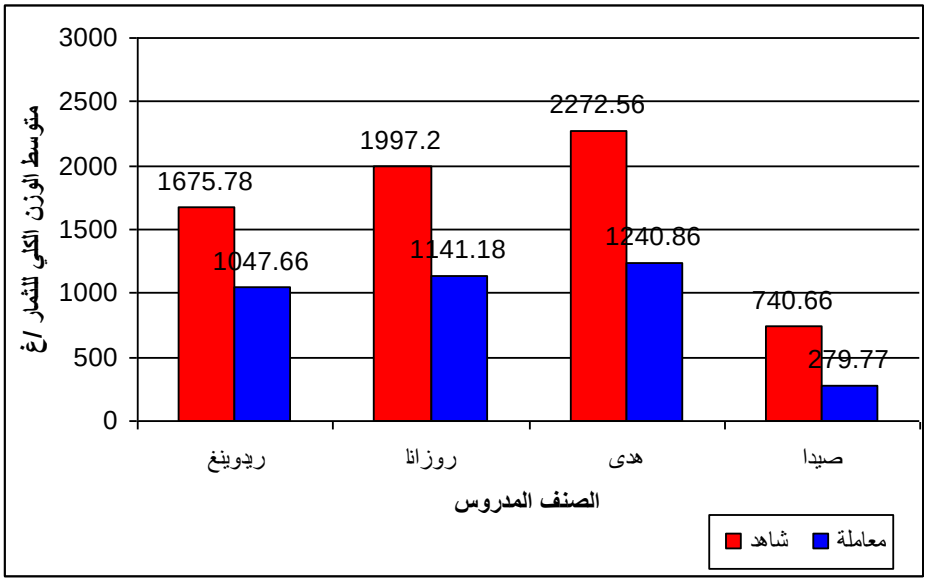
يبين الجدول (7) التأثير السلبي لفيروس موزاييك الخيار في متوسط الوزن الكلي لثمار نباتات المعاملة لجميع الأصناف المدروسة مقارنة بالشاهد وأن هناك فروقاً معنوية بين متوسط الوزن الكلي لثمار نباتات المعاملة وبين متوسط الوزن الكلي لثمار نباتات الشاهد لجميع الأصناف.

للمقارنة بين الأصناف تم حساب المجموع العام والمتوسط العام لمتوسط الوزن الكلي لثمار نباتات كل صنف وقيمة LSD A وناتج الفرق بين المتوسطين العام للصنفين المراد المقارنة بينهما مع قيمة LSD A لنتائج المدونة في الجدول 8.

جدول (8) يبين مقارنة متوسطات الوزن الكلي لثمار نباتات أصناف البندورة المعداة

الصنف	ريدوينغ	روزانا	هدى	صيدا
ريدوينغ	----	لا يوجد فرق معنوية	يوجد فرق معنوية	يوجد فرق معنوية
روزانا	لا يوجد فرق معنوية	----	لا يوجد فرق معنوية	يوجد فرق معنوية
هدى	يوجد فروق معنوية	لا يوجد فرق معنوية	----	يوجد فرق معنوية
صيدا	يوجد فرق معنوية	يوجد فرق معنوية	يوجد فرق معنوية	----

ولقد حُسِبت قيمة LSD B وقورنت مع ناتج الفرق بين المتوسط العام للوزن الكلي لثمار نباتات الشاهد للأصناف المدروسة معاً والمتوسط العام للوزن الكلي لثمار نباتات المعاملة للأصناف الأربعة وجدنا أن هناك فروق معنوية بين الشاهد والنبات المعامل ولقد مثل ذلك بمخطط بياني رقم (5).

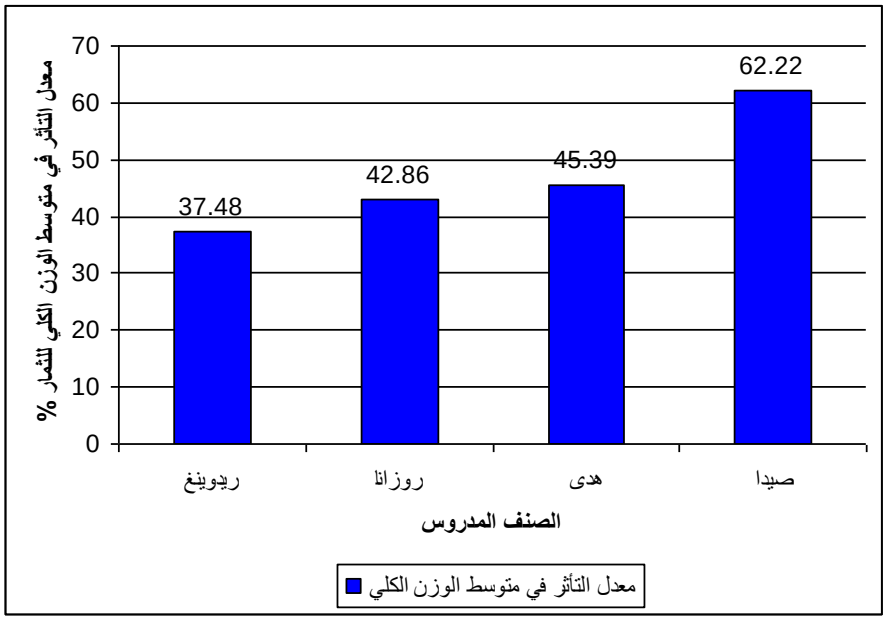


مخطط (5) يبين تأثير العدوى الميكانيكية بفيروس موزاييك الخيار في متوسط الوزن الكلي لثمار أصناف البندورة المعداة

ولتحديد الصنف الأكثر حساسية بحسب معدل التأثير في متوسط الوزن الكلي لثمار نباتات المعاملة مقارنة مع الشاهد وذلك بالمعادلة:

$$\text{معدل التأثير في متوسط الوزن الكلي للثمار} = \frac{\text{متوسط الوزن الكلي لثمار النبات الشاهد} - \text{متوسط الوزن الكلي لثمار النبات المعاملة}}{\text{متوسط الوزن الكلي لثمار نباتات الشاهد}} \times 100$$

وأخذ معدل التأثير بالقيمة المطلقة ومثلت النتائج بيانياً في المخطط (6).



مخطط (6) يبين معدل تأثير فيروس موزاييك الخيار في متوسطات الوزن الكلي لثمار نباتات أصناف البندورة المعداة

بين المخطط (6) أن الصنف الأكثر حساسية بالفيروس هو الصنف صيدا يليه الصنف هدى، ثم الصنف روزانا وكان الصنف ريدوينغ هو الأقل حساسية للفيروس.

مما سبق تتضح خطورة الإصابة وأهميتها بفيروس موزاييك الخيار وانتشاره على محصول البندورة بغض النظر عن أصنافها العديدة من حيث التأثير على الإنتاجية فكانت عند بعضها حوالي 37% وهذا ينسجم مع دراسة (Rachimi, 2005) على الصنف Eto و Opal وارتفعت الخسارة إلى ما يزيد عن 60% في حين تشير دراسات أخرى إلى فشل وأحياناً استبعاد زراعة البندورة نهائياً في بعض مناطق زراعته بسبب انتشار فيروس موزاييك الخيار (RPD, 1999); (Sikoria and Gudauskas, 1998).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات

1- تأثرت متوسطات أطوال نباتات أصناف البندورة الأربعة المدروسة سلباً نتيجة العدوى الميكانيكية بالعزله المحلية لفيروس موزاييك الخيار وبفروق معنوية وكان الصنف صيدا الأكثر تأثُّراً تلاه ريدوينغ، هدى، روزانا.

2- عند مقارنة الأصناف الأربعة مع بعضها بعضاً من حيث تأثير الفيروس في متوسطات أطوال النباتات سجلت فروق معنوية بين جميع الأصناف وبعضها البعض ما عدا الصنفين هدى، وروزانا لم تسجل فروق معنوية بينهما.

3- سببت العزلة المحلية لفيروس موزاييك الخيار تقزماً أكبر في طول النباتات عند الصنف صيدا مقارنة مع بقية الأصناف.

4- سببت العدوى الميكانيكية بفيروس موزاييك الخيار انخفاضاً في متوسط عدد الثمار عند الصنفين روزانا وصيدا وبفروق معنوية بين نباتات المعاملة والشاهد، بينما لم تسجل فروق معنوية بين نباتات الشاهد ونباتات المعاملة عند الصنفين ريدوينغ وهدى.

5- تأثر متوسط الوزن الكلي لثمار الأصناف الأربعة بفيروس موزاييك الخيار وبفروق معنوية بين نباتات المعاملة ونباتات الشاهد وكان الصنف صيدا الأكثر تأثراً يليه هدى، روزانا بينما كان الصنف ريدوينغ هو الأقل تأثراً.

6- انخفضت إنتاجية الصنف صيدا بسبب العدوى بفيروس موزاييك الخيار بمقدار 62.22%.

التوصيات:

1-استبعاد زراعة الصنف صيدا كونه الأكثر تأثراً بالعزله المحلية لفيروس موزاييك الخيار من حيث معدل التقزم والتأثر في الوزن الكلي للثمار.

2-إجراء دراسات تتضمن حساسية أصناف البندورة المستخدمة في الزراعة للفيروسات المنتشرة في المنطقة من حيث الإنتاجية والنوعية قبل توزيعها على المزارعين.

المراجع:

1- اسماعيل، عماد داؤد؛ القاعي، باسل فهمي؛ يوسف، ريم نوفل. *التحري عن بعض الأمراض الفيروسية على محصول الفليفله في المنطقتين الوسطى الساحلية من سورية*، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 29 (2)، 2007، ص 97-105.

2- اسماعيل، عماد داؤد، راعي، سليم يونس وعاقل، إنصاف. *حصر الأمراض الفيروسية على البطاطا الحلوة في الساحل السوري باستخدام اختبار بصمة النسيج المناعي TBIA*، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 2004، 26 (1)، ص 161-179.

3- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية لعام 2006، مساحة وإنتاج وغلة البندورة في الحقول المفتوحة والبيوت البلاستيكية العام 2006، الجداول 56، 57، 58، 59.

4- حاج قاسم، أمين عامر، خليل عبد الحليم، أم التقى، غفران الرفاعي، وواثق وراق. 2005: أهم الفيروسات التي تصيب القرعيات في سورية، مجلة وقاية النبات العربية، 23 (1): 1-6.

5- خليل، حسن. *التحري عن الأمراض الفيروسية على البندورة في المنطقة الوسطى والساحلية*، مجلة جامعة البعث، 29 (2)، 2007، ص 231-246.

6- راعي، سليم يونس، محمد، رامز، خدام، مازن. *حصر الأمراض الفيروسية على صنفي التبغ بصما وبريليب في محافظة اللاذقية*. مجلة جامعة تشرين، سلسلة العلوم البيولوجية، 2007، المجلد 29، العدد 4، ص 235-242.

7- عباس، نورا؛ اسماعيل، عماد وداود؛ محمد، رامز: حصر الأمراض الفيروسية التي تصيب صنفي التبغ برلي (Br 21) وفرجينا (VK 51) في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات العلمية سلسلة العلوم البيولوجية، 2007، المجلد (29) العدد (5)، ص 111-122.

8- غزال، ابتسام؛ عماد داود اسماعيل: حصر أمراض الموز الفطرية والفيروسية في البيوت البلاستيكية في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية سلسلة العلوم البيولوجية، 2007، المجلد 29، العدد(4)، ص 71-84.

9- فجله، جابر ابراهيم، ابراهيم عبد السلام السمره وحسني علي يونس، *المدى العوائلي، النقل الحشري، التنقية والاختبارات السيرالوجية لعزله من فيروس موزاييك الخيار معزولة من دفيئات بندورة / طماطم في شمال مصر*. مجلة وقاية النبات العربية، 2003، 145:21.

10- مكوك، خالد محي الدين، فجله، جابر ابراهيم. *الأهمية الاقتصادية للأمراض الفيروسية والخسائر التي تسببها للمحاصيل النباتية فيا لمنطقة العربية*، من كتاب الأمراض الفيروسية للمحاصيل الزراعية المهمة في المنطقة العربية، إعداد: مكوك، خالد محي الدين، فجله، جابر ابراهيم، قمري، صفاء غسان، 2008، ص 1-19.

11- ABOU FOUL, K. S. I. *Studies on some viruses affecting pepper Plants in northern Egypt*. Ph. D. Thesis, Faculty of Agriculture, Alexandria University, Egypt. 1989, 184.

12- AL- MUSA, A. and A. MANSOUR. *Plant viruses affecting tomato in Jordan, identification and Prevalence. Phyto*. Pathologische Zeitschrift. 1983. 106: 186-190.

13- BEN MOUSSA, A, M. MAKNI and M. MARRAKCHI. *Identification of the Prencipal viruses fecting tomato Crop in Tunisia*. Bulletin OEPP, 2000, 30: 293-296.

14- CLINTON, S.K. LYCOPENE: *Chemistry, Biology and implications For human health and disease Ntr.* Rev. 1998, 56-51.

15- FAO: *Food and Agricalture Organization of United Nations*. Roma., FAO Bulletin of Statistics, 2005, 4 (2): 108-109.
16- FAS/USDA. *Processed Tomato Products Outlook and Situation in Selected Countries*. Auialable at: http:www.fas.usda.gov/http 2003, (14/4/2007).
17- KAPER, J. M. and WATER WORTH, H. E. *Cucum viruses. In Kurstak, E. Ed. Pb virus Infec. Comp*. Diag. Elsevier/ North – Holad Biomedical Press, 1981, P. 257-332.
18- LIU, Y.S.; GUR, A.; RONEN, G.; CAUSSE, M.; DAMIDAUX, R.; BURET, M. 2003. *There is more to tomato fruit colour than candidate carotene genes*. Plant Biotechology Journal. 1: 195-207.
19- MOGHAL, S., P. SHIVANATHAN, A. MANI, A. D. AL-ZADJALI, T. S. AL-ZADJAI and Y. M. Al-RAEEY. *Status of Pests and diseases in Oman*. Series 1: Plant Diseases in the Batinah. Mazoon Printing Press, Directorate General of agricultural Research. Rumais, Sultanate of Oman. Document No. 6/93/22. 1993, 150.
20- NECHADI, S., F. BENDDINE, A. MOUMEN And M. KHEDDAM. *Etat des maladies virales de la tomate et stratégie de lutte en Algérie*. EPPO/OEPP Bulletin, 2002, 32: 21-24.
21- RAHIMI, E. R. *A study on defend mechanism of several tomato Cultivars (Lycopersicon esculent Cucumber mosaic virus (CMV). Asahigarasu Zaidan jyosei Kenkyu seika Hokoku* (Web). VOL. 2005; No; Page. Web only OSF – 2 – 8 (2005).
22- RPD, Report on plant disease. *Mosaic disease of cucurbits*. Department of crop sciences university of Illinois At Urbana – Champign. November, No. 926. 1999, 1-9.
23- SIKORA, EDWARD, J., **Gudauskas**, Robert, T.1998. *A Multiuirus Epidemic of Tomatoes in Albama*. Plant disease Volum 82, Number 1, 1998, Page: 117-120.
24- TAYLOR, I. B. *biosystematics of the tomato*. In: Atherton, J. and RUDICH, G. (eds) the tomato crop. *A scientific Basis for Improvement*. Chaman & Hall, New york, 1986, pp. 1-34.
25- THOMPSON, DS. 2001. *Extensiometric determination of rheological properties of epidermis of growing tomato fruit. Journal of Experimental Botany.* 52: 1291-1301.
26- YOUNES, H. A. *Studies on certain virus diseases affecting some vegetable crops under green house Condition*. Ph. D. Thesis, Faculty of agriculture, Alexandria University, Egypt. 1995, 210 pp.