التداخل بين فيروسي تبرقش الفول وموزاييك الخيار على نبات الفول وتأثيرهما على إنتاجيته وعلى معدل انتقال الفيروس في بذوره

عماد دأود اسماعيل (1) حسني على يونس(2)

1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
2) قسم النبات الزراعي، كلية الزراعة، سابا باشا، جامعة الإسكندرية، جمهورية مصر االعربية.

الملخص:

درس تأثير التداخل بين فيروسى تبرقش الفول وموزاييك الخيار وذلك على ثلاث أصناف من الفول: المحلى (قبرصى) والمستورد (Reina Mora) والمصرى صغير البذرة. بالنسبة لطول الساق كان الصنف Reina Mora هو الاكثر تأثرا بالنسبة لفيروس BBMV و CMV كل على حده فى حين كان الصنف المصرى صغير البذوة هو الأكثر تأثرا بالأصابة المختلطة بكلا الفيروسين. أما تأثير الفيروس على عدد تفرعات الساق فقد وجد أن أقل تفرعات للساق كانت للصنف قبرصى وذلك بالنسبة لفيروس BBMV و CMV وكذلك الأصابة المختلطة بكلا الفيروسين. كان الصنف Reina Mora هو الاكثر إنحفاضا فى عدد القرون الخضراء وأوزانها عند الصابة المفردة بفيروس BBMV والصنف المصرى صغير البذرة بالنسبة لفيروس CMV ، أما الأصابة المختلطة بالفيروسين فكان تأثيرها أكبر على الصنف المحلى قبرصى وأقلها تأثيرا على صنف Reina Mora . تأثرت نسبة إنبات البذرة المأخوذة من نباتات مصابة بالفيروسين كل على حدة ومختلطة فكانت الأكثر تأثرا هى تلك المأخوذة من نباتات مصابة بفيروس BBMV وأقلها المأخوذة من نباتات مصابة بفيروس CMV وذلك بالنسبة لأصناف الفول الثلاثة . بإستخدام بصمة النسيج المناعى للبادرات النامية للأصناف الثلاثة ثبت إنتقال الفيروسين فى الأصناف الثلاثة وكان اعلى نسبة إنتقال للفيروسين كل على حدة أو مختلطة فى الصنف المصرى صغير البذرة وأقلها الصنف المحلى قبرصى بالنسبة لفيروس BBMV والصنف المستورد Reina Mora بالنسبة لفيروس CMV.

مقدمة:

ينتمي محصول الفول إلى العائلة/الفصيلة البقولية التي تُعدّ ثالث أكبر العائلات النباتية الزهرية حيث تضم 650 جنساً و18000 نوعاً (Polhill and Raven, 1981). وتُعدّ المنطقة الساحلية من المناطق الرئيسة في سورية لزراعة محاصيل البقوليات الغذائية (فول، فاصولياء لوبيا، ،،، الخ)، كما أنها تُشكل مناخاً ملائماً لانتشار العديد من أنواع البقوليات البريّة بصورة طبيعية، والتي تُشكل مصادر إصابة طبيعية لعدد من الأمراض الفيروسية (Mouhanna, 1994).

يُعدّ محصول الفول من محاصيل البقول الغذائية في الوطن العربي ومعظم البلدان النامية في العالم، إذْ تُستخدم بذوره جافة أو خضراء في غذاء الإنسان، وهو غذاء شعبي في مصر وسورية والمغرب العربي (Chevan, *et al.*, 1989).

يُصاب محصول الفول طبيعياً في مختلف أنحاء العالم بحوالي 50 فيروساً (Bos, *et al,* 1988و Makkouk, *et al.*, 2003)، وسُجّل 15 فيروساً في منطقة غرب أسيا وشمال أفريقيا Fidan and Yorganic, 1990; Russo *et al.*, 1981; Fortass and ;Kaiser, 1973) 1992,; Bos, 1991; Horn *et al.*, 1993; 1993,;Makkouk, *et al.*, 1988, 1998, ، Mouhanna, *et al.*, 1994، :Katul, *et,* :Makkouk and Kumari, 1995, 1998 قمري وأخرون، 2008).

يُسبب فيروس تبرقش الفول *Broad bean mottle virus* (BBMV) أعراض التبرقش والموزاييك وأحياناً التقزم على نباتات الفول المصابة، وقد سُجّل انتشار الفيروس في سورية وسُجّل انتقاله بواسطة البذور بنسبة 1–2% (Makkouk, *et al.*, 1988)، في حين أُشير إلى انتقاله بنسب أعلى 5.34% (Anonymous, 1997) وبنسبة 9.6% (El-Hammady *et al.*, 2002). كما سُجّل انتشار الفيروس على نباتات الفول في محافظة البحيرة في مصر، وسُجّل عدم انتقاله بالبذور (Efaisha, 2005). وتشير دراسات عديدة إلى انتشار فيروس موزاييك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV) على عدد من المحاصيل في سورية ومنها الفول (Ismail, 2000، Hassan, *et al.*, 1999 و Mouhanna, *et al.*, 1994).

تُسبب الفيروسات خسائر متفاوتة في كمية الإنتاج ونوعيته، وتتعلق كمية الخسائر بنوع الفيروس وسلالته، وعمر النبات عند الإصابة، وحساسية صنف الفول المزروع، وذكر

Makkouk (1994) أن إصابة محصول الفول بالفيروس قد تؤدي إلى فقدان المحصول بشكل كامل، وهذا ما حصل في المنطقة الوسطى من مصر في الموسم الزراعي 1992/1991 (Abou El-Enein, *et al*, 2000).

وقد تنبّه الباحثون في السنوات الأخيرة إلى أهمية الإصابات المختلطة بأكثر من فيروس على المحاصيل الزراعية ولا سيما الخضار،إذْ تمت دراسة العدوى المختلطة بفيروسي الموزاييك الاصفر للكوسا الخضراء (ZYMV) وموزاييك الخيار (CMV) على نباتات الكوسا (Fattouh Wang, *et al.*, 2002، 2003,) وعلى نباتات البطيخ الأصفر (Malik, *et al.*, 2010). ودرس تأثير العدوى المختلطة بفيروسي موزاييك البندورة/الطماطم (ToMV) والبطاطا/البطاطس إكس (PVX) على محصول البندورة/الطماطم في موعدين 14و 28 يوماً بعد الإنبات (Balogun, 2008). وفي نيجيريا درس تأثير الإصابة المختلطة بفيروسات موزاييك اللوبياء المنقول بحشرات المن (CABMV)، وتبرقش اللوبياء(CMoV) وموزاييك الفاصولياء الجنوبي (SBMV) على النمو والإنتاج والمحتوى الغذائي لبذور اللوبياء (Taiwo and Akinjogunla, 2006). وفي حلات أخرى درس تاثير العدوى المفردة والعدوى المختلطة بفيروسات اللوبياء على أعراض الإصابة وتركيز الفيروس في نباتات اللوبياء (Taiwo, *et al.*, 2007). ولا علم لنا بأبحاث عن تأثير فيروسي موزاييك الخيار (CMV) وتبرقش الفول (BBMV) على إنتاجية نبات الفول وإنتقال الفيروس في بذوره.

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث من الأهمية المتنامية لتأثيرالإصابة المختلطة بأكثر من فيروس على إنتاجية النبات وانتقال الفيروس في بذوره. لذا جاء هذا البحث هادفاً إلى دراسة التداخل بين فيروسي تبرقش الفول وموزاييك الخيار على نبات الفول وتأثيرهما على إنتاجيته وعلى معدل انتقال الفيروس في بذوره.

مواد البحث وطرائقه:

- الفيروس المستخدم في الدراسة:

استخدمت في الدراسة:

- عزلة محلية من فيروس تبرقش الفول *Broad bean mottle virus* (BBMV، جنس *Bromovirus*، عائلة *Bromoviridae*) مُعرّفة في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ICARDA ورمزها (SV-48-86).
- عزلة محلية من فيروس موزاييك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV، جنس *Cucumovirus*، عائلة *Bromoviridae*) مُعرّفة في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ICARDA ورمزها (SV-36-86).

- أصناف الفول المُستخدمة في الدراسة:

استخدمت في الدراسة أصناف الفول التالية:

- فول محلي كبير البذرة (قبرصي) من إنتاج المؤسسة العامة لإكثار البذار في حلب، وزن المائة بذرة (153.11 ± 2.31 غرام).
- فول مستورد مصري صغير البذرة، وزن المائة بذرة (57.16 ± 1.78 غرام).
- فول مستورد كبير البذرة Reina Mora إنتاج شركة Fito الاسبانية، وزن المائة بذرة (113.08± 1.6 غ).

تم نقع بذور الفول بالماء لمدة 24 ساعة، ثم زرعت في موسمين متتاليين (2008/11/16 و 2009/11/15) في أصص بلاستيكية سوداء اللون (قطر الفتحة العلوية للأصيص 21 سم، وقطر الفتحة السفلية 15سم، وارتفاعه 20 سم) تحتوي على تربة زراعية بواقع بذرة واحدة/أصيص.

العدوى الميكانيكية لأصناف الفول بالفيروسين المستخدمين في الدراسة:

نُشطّت عزلتي فيروسي تبرقش الفول وموزاييك الخيار بشكل مستقل بالعدوى الميكانيكية على نباتات فول، ثم نقلت الإصابة من نباتات الفول إلى نباتات التجربة بعد 15 يوماً بالطريقة الميكانيكية بالعصارة النباتية (**حُضّرت بسحق 1غ عينة فول مصابة في 5مل محلول تحضير اللقاح**) وبواقع 25 مكرراً لكل صنف من أصناف الفول المستخدمة في الدراسة وفق المعاملات التالية:

- **المعاملة الأولى:** عدوى ميكانيكية بلقاح فيروس BBMV بعد 3 أسابيع من الزراعة.
- **المعاملة الثانية:** عدوى ميكانيكية بلقاح فيروس CMV بعد 3 أسابيع من الزراعة.
- **المعاملة الثالثة:** عدوى ميكانيكية بلقاح مختلط (CMV و BBMV) بعد 3 أسابيع من الزراعة.
- **المعاملة الرابعة:** ترك 25 مكرراً من كل صنف من أصناف الفول كشاهد.

أخذت الاحتياطات اللازمة لمنع انتقال الإصابة الفيروسية بين النباتات من خلال مكافحة الحشرات بالمبيدات المناسبة. تمّ تأكيد حصول الإصابة باختبار بصمة النسيج النباتي TBIA (Makkouk and Kumari, 1996).

تمّ في نهاية الموسم حصاد التجربة وأخذت القراءات التالية:

- الطول النهائي لساق نباتات الفول وعدد تفرعاتها في نهاية الموسم.
- وزن القرون الخضراء وعددها على النبات.
- تقدير نسبة انتقال الفيروس في البذور: تم حساب نسبة انتقال كل من فيروسي BBMV وCMV في بذار أصناف الفول المختلفة (رينا مورا، قبرصي، مصري صغير البذرة)، وذلك بإعادة زراعة البذور المأخوذة من نباتات التجربة في أصص بلاستيكية تحتوي التورف المعقم في البيت الزجاجي في كلية الزراعة سابا باشا- جمهورية مصر العربية وذلك تحت تغطية شبكية لمنع وصول الحشرات. أجريت الاختبارات على 1000 بذرة من كل صنف ولكل معاملة. اختبرت جميع عينات الفول باختبار بصمة النسيج المناعي (TBIA) الموصوف من قبل Makkouk وKumari (1996)،وبأستخدام الأمصال المضادة لفيروسي BBMV و CMV المنتجة في المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ICARDA-حلب-سورية.
- تمّ تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج SPSS واختبار ANOVA من الدرجتين الأولى والثانية لحساب أقل فرق معنوي، ومن ثم حساب الفروق المعنوية بين المتوسطات والمعاملات.

النتائج والمناقشة:

تأثير الإصابة الفيروسية في طول ساق نباتات الفول وعدد تفرعاتها.

تم في نهاية الموسم حساب تأثير الإصابة الفيروسية على متوسط طول ساق نبات الفول (سم) لكل من نباتات الشاهد والمعاملات المختلفة لأصناف الفول المحلي/قبرصي، والمصري صغير البذرة والمستورد Reina Mora المدروسة (الجدول 1)

جدول 1: تأثير الإصابة المفردة بفيروسي تبرقش الفول (BBMV) وموزاييك الخيار (CMV) والإصابة المختلطة بالفيروسين في طول ساق نبات الفول وعدد تفرعاتها للأصناف المدروسة

اسم الصنف	المعاملة	طول الساق/سم ± Sd	عدد تفرعات الساق ± Sd
الصنف المحلي (قبرصي)	شاهد	2.949 ± **104.2**	0.836 ± **6.8**
	BBMV	1.990 ± **94.0**	1.140 ± **3.6**
	CMV	2.073 ± **100.6**	1.673 ± **6.4**
	CMV+BBMV	4.615 ± **94.4**	1.224 ± **4.0**
	Lsd (5%)	**4.121611**	**1.682624**
الصنف المستورد Reina Mora	شاهد	6.870 ± **81.2**	0.836 ± **5.2**
	BBMV	4.277 ± **57.4**	0.836 ± **3.2**
	CMV	1.870 ± **76.0**	1.303 ± **5.2**
	CMV+BBMV	4.878 ± **69.4**	1.140 ± **4.3**
	Lsd (5%)	**6.457917**	**1.406187**
الصنف المصري صغير البذرة	شاهد	1.673 ± **102.4**	0.447 ± **4.2**
	BBMV	8.734 ± **90.7**	1.000 ± **3.0**
	CMV	2.549 ± **100.0**	0.707 ± **4.0**
	CMV+BBMV	5.092 ± **85.6**	0.893 ± **3.4**
	Lsd (5%)	**7.059588**	**1.059953**

ويتضح من الجدول 1 مقدار التقزم في نباتات أصناف الفول المختلفة، إذْ وجد أن نباتات الصنف Reina Mora كانت من أكثر الأصناف المدروسة حساسية للفيروس BBMV (29.32%)، ثم نباتات الصنف المصري صغير البذرة (11.43%)، ثم أخيراً نباتات الصنف القبرصي (9.79%). أما حساسية أصناف الفول المختلفة لتأثير فيروس CMV فقد جاءت على الشكل التالي : تقزما وصلت نسبتة الى 6.41% من طول ساق نبات الفول الصنف Reina Mora، ثم 3.46% من طول ساق نبات الفول الصنف القبرصي، وأخيراً 2.35% من طول ساق نبات الفول الصنف المصري صغير البذرة. أمّا تأثير الإصابة المختلطة بالفيروسين المدروسين على طول ساق نبات الفول فكانت أعلاها على نباتات الصنف المصري صغير البذرة 16.71%، ثم 14.54% على نباتات الصنفReina Mora، وأقلها على نباتات الصنف القبرصي (9.41%). يتضح مما سبق أن الصنف Reina Mora كان الأكثر تأثراً بفيروس BBMV وبفيروس CMV كل على حده. في حين كان الصنف المصري صغير البذرة الأكثر تأثراً بالإصابة المختلطة بالفيروسين المدروسين. لا تتوفر معطيات منشورة ذات صلة بالموضوع للمناقشة.

أما تأثير الفيروس في عدد تفرعات الساق فقد جاء متبايناً (جدول 1)، إذْ وجد أن تفرعات ساق نبات الفول قد انخفضت نتيجة الإصابة بفيروس BBMV في الصنف القبرصي بنسبة 47.06%، ثم الصنف Reina Mora بنسبة 38.46%، ثم الصنف المصري صغير البذرة بنسبة 28.57%. أما الإصابة بفيروس CMV فقد أدت إلى انخفاض في عدد تفرعات الساق بنسبة 5.88% في نباتات الصنف القبرصي، وبنسبة 4.67% في ساق نبات الصنف المصري صغير البذرة، في حين لم تتأثر سوق نباتات الصنف Reina Mora بالإصابة بهذا الفيروس. وأدت الإصابة المختلطة بالفيروسين BBMV و CMV إلى انخفاض في عدد تفرعات الساق بنسبة 41.17% في نباتات الصنف القبرصي]، وبنسبة 23.80% في ساق نبات الصنف المصري صغير البذرة، وبنسبة 17.60% في سوق نباتات الصنف Reina Mora. ولا تتوفر لدينا معطيات ذات صلة للمناقشة.

تأثير الإصابة الفيروسية في عدد القرون الخضراء وأوزانها على النبات.

تُشير معطيات الجدول 2 إلى تأثير الإصابة المفردة بفيروسي تبرقش الفول وموزاييك الخيار والإصابة المختلطة بالفيروسين في عدد القرون وأوزانها على نبات الفول في الأصناف المدروسة. ويتضح من الجدول أن نبات الفول الصنف القبرصي (المحلي) المُصاب بفيروس BBMV قد أعطى 30.63% من عدد قرون الخضراء، وبوزن 33.54% مما أعطاه النبات الشاهد، أمّا عند الإصابة بفيروس CMV فقد أعطى النبات 61.27% من القرون الخضراء وبوزن 50.99% مما أعطاه النبات الشاهد. أمّا في الإصابات المختلطة بالفيروسين CMV و BBMV فقد أعطى النبات 28.32% من القرون الخضراء وبوزن 31.00% مما أعطاه النبات الشاهد. أما نبات الفول الصنف Reina Mora المُصاب بفيروس BBMV فقد أعطى 21.92% من عدد قرون الخضراء، وبوزن 22.04% مما أعطاه النبات الشاهد، أمّا عند الإصابة بفيروس CMV فقد أعطى النبات 64.91% من القرون الخضراء وبوزن 77.21% مما أعطاه النبات الشاهد. أمّا في الإصابات المختلطة بالفيروسين CMV و BBMV فقد أعطى النبات 49.12% من القرون الخضراء وبوزن 61.55% مما أعطاه النبات الشاهد. في حين أعطى نبات الفول مصري صغير البذرة المُصاب بفيروس BBMV ما مقداره 22.67% من عدد قرون الخضراء، وبوزن 22.13% مما أعطاه النبات الشاهد، أمّا عند الإصابة بفيروس CMV فقد أعطى النبات 54.27% من القرون الخضراء وبوزن 48.41% مما أعطاه النبات الشاهد. أمّا في الإصابات المختلطة بالفيروسين CMV و BBMV فقد أعطى النبات 29.36% من القرون الخضراء وبوزن 24.85% مما أعطاه النبات الشاهد.

جدول 2: تأثير الإصابة المفردة بفيروسي تبرقش الفول (BBMV) وموزاييك الخيار (CMV) والإصابة المختلطة بالفيروسين في عدد القرون الخضراء وأوزانها على النبات للأصناف المدروسة

اسم الصنف	المعاملة	عدد القرون على النبات ± Sd	وزن القرون الخضراء على النبات(غ) ± Sd
الصنف المحلي (قبرصي)	شاهد	5.504 ± **34.6**	66.167 ± **470.64**
	BBMV	5.594 ± **10.6**	70.567 ± **157.44**
	CMV	6.592 ± **21.2**	99.724 ± **240.02**
	CMV+BBMV	3.834 ± **9.8**	52.421 ± **145.92**
	Lsd (5%)	9.203909	99.54731
الصنف المستورد Reina Mora	شاهد	2.774 ± **22.8**	122.645 ± **484.14**
	BBMV	2.549 ± **5.0**	58.25807 ± **109.16**
	CMV	3.962 ± **14.8**	95.958 ± **373.84**
	CMV+BBMV	2.049 ± **11.2**	79.625 ± **298.0**
	Lsd (5%)	3.914656	123.58190
الصنف المصري صغير البذرة	شاهد	16.208 ± **53.8**	67.589 ± **282.3**
	BBMV	4.494 ± **12.2**	28.348 ± **62.5**
	CMV	6.099 ± **29.2**	50.298 ± **136.68**
	CMV+BBMV	4.969 ± **15.8**	30.225 ± **70.16**
	Lsd (5%)	12.448020	62.94185

يتضح من معطيات الجدول 2 اختلاف تأثير الإصابة الفيروسية باختلاف صنف الفول المدروس فعلى سبيل المثال قد أعطى نبات الفول من صنف Reina Mora المصاب بفيروس BBMV 21.92% من عدد القرون التي أعطاها الشاهد، في حين أعطى الصنف القبرصي عدد قرون 30.63% مما أعطاه الشاهد. كما يُلاحظ اختلاف تأثير الإصابة الفيروسية باختلاف الفيروس المدروس ولذات الصنف، فقد أدت الإصابة بفيروس BBMV إلى إنتاج عدد من قرون الفول في الصنف المصري صغير البذرة يعادل 22.67% مما أعطاه الشاهد في حين أدت الإصابة بفيروس CMV إلى إنتاج 54.27% مقارنة بالشاهد، أما الإصابة المختلطة بالفيروسين فقد أدت

إلى إعطاء 29.36% مقارنة بالشاهد، مما يُشير إلى التأثير المتبادل ما بين الفيروسين في الإصابات المختلطة، وهذا الموضوع بحاجة إلى دراسة معمقة.

نسبة انتقال كل من فيروسي تبرقش الفول وموزاييك الخيار في البذور.

أخذت بذور الفول من نباتات التجربة (مصاب، وشاهد) وبواقع 1000 بذرة من كل معاملة ولكل صنف، زرعت البذور في صواني إنبات تحتوي على التورف المعقم بواقع بذرة واحدة في الحفرة. وبعد الإنبات ووصول البادرات إلى طول 15–20 سم، أخذت بصمة النسيج المناعي للعينات على أغشية السيليلوز المنترت، واختبرت ضد فيروسي BBMV و CMV، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول 3.

أشارت نتائج زراعة 1000 بذرة من كل صنف من أصناف الفول كشواهد للتجربة أعلاه إلى نسبة إنبات تراوحت ما بين 97% إلى 99% مقارنة مع نسب الإنبات في عينات بذور المجموعة من النباتات الفول الحاملة للإصابات الفيروسية المختلفة والتي جاءت نتائجها كما يلي: الصنف القبرصي 78.3%، 92.1%، 84.1% وللصنف المستورد Reina Mora 71.8%، 98.8%، 89.4%، وللصنف المصري صغير البذرة 75.9%، 89.9%، 85.3% لكل من فيروسات BBMV، CMV، CMV+BBMV على التوالي.

جدول 3: تأثير الإصابة المفردة بفيروسي تبرقش الفول (BBMV) وموزاييك الخيار (CMV) والإصابة المختلطة بالفيروسين في نسبة انتقال الفيروس في بذور الفول لكل صنف من الأصناف المدروسة

اسم الصنف	المعاملة	عدد البذور المزروعة/البذور النابتة والمختبرة	عدد البذور الحاملة للإصابة الفيروسية	النسبة المئوية (%) للإصابة بالفيروس
الصنف المحلي (قبرصي)	BBMV	783/1000	17	2.17
	CMV	921/1000	13	1.41
	CMV+BBMV	841/1000	24 :B* 16 :C**	:C 2.85 :B 1.90
الصنف المستورد Reina Mora	BBMV	718/1000	28	3.89
	CMV	988/1000	11	1.11
	CMV+BBMV	894/1000	:C 21 :B 13	:C 2.34 :B 1.45
الصنف المصري صغير البذرة	BBMV	759/1000	52	6.85
	CMV	899/1000	22	2.44
	CMV+BBMV	853/1000	:C 61 :B 19	:C 7.15 :B 2.22

BBMV -B* CMV -**C

سُجل انتقال فيروس BBMV إلى بذور الصنف القبرصي بنسبة 2.17%, وفيروس CMV بنسبة 1.41%, في حين سجل انتقال الفيروسين إلى البذور بنسبة 2.85% و 1.90% على التوالي في الإصابات المختلطة بالفيروسين معاً. كما سُجل انتقال فيروس BBMV إلى بذور الصنف المستورد Reina Mora بنسبة 3.89%, وفيروس CMV بنسبة 1.11%, في حين سجل انتقال الفيروسين إلى البذور بنسبة 2.34% و 1.45% على التوالي في الإصابات المختلطة بالفيروسين معاً. أما في بذور الصنف المصري صغير البذرة فقد سُجّل انتقال فيروس

BBMV في البذور بنسبة 6.85%، وفيروس CMV بنسبة 2.44%، في حين سجل انتقال الفيروسين إلى البذور بنسبة 7.15% و 2.22% على التوالي في الإصابات المختلطة بالفيروسين معاً.

المراجع:

1. **قمرى، صفاء غسان ، خالد محى الدين مكوك ، جبر خليل ، نوران عطار ، أسماء نجار ، مثنى المعاضيدى. 2008.** الفيروسات التى تصيب محاصيل البقوليات الغذائية الشتوية والعلفية البقولية ، صفحات 309-362. فى كتاب الامراض الفيروسية للمحاصيل الزراعية المهمة فى المنطقة العربية ، اعداد خالد مكوك ، جابر فجله وصفاء قمرى . مطبعة دار النهضة العربية. بيروت ، لبنان. 631 صفحة.

1) **Abou El-Enein, R., M.A. Omar., S.K. Mahamoud., A.M. Moustafa., F.H. Shalaby., M. Farah., Abd El-Waeed., H. Abd El-Hakam., A. Mahamed., K.M Makkouk., N. Haddad, and H. Habila, 2000**: In: Annul report on a pilot site for integrated pest management for faba bean and wheat crops in Benisuet Governorate in Egypt 2000-2001 Sported by System-Wide Program on IPM.
2) **Anonymous, N., 1997**: Field research project on seed virology. (FRPV), 1st Phase Report. 87 pp.
3) **Balogun, O.S., 2008**. Seedling Age at Inoculation and Infection Sequence Affect Disease and Growth Responses in Tomato Mixed Infected with Potato Virus X and Tomato Mosaic Virus International Journal of Agriculture & Biology 10:145-150.
4) **Bos, L., R.O., Hampton, and K.M., Makkouk, 1988**: Viruses and virus diseases of Pea, Faba bean and Chickpea. Pages 591-615.
5) **Chevan, J.K., L.S., Kute, and, S.S Kadam.1989**: Hand book of World legumes. CRC Pages 223-245, by Salunkhe, D.D., AND Kadam, S.S., Boca Rotan, Florida, USA: CRC: Press.
6) **Efaisha, E.S.M., 2005**: Studies on certain viruses affecting faba bean in El-Beheira Governorate. M Sc. Thesis, Alexandria University.
7) **El-Hammady, M.H., S.E., Albrechtsen, A.M., Abdelmoner, F.M., AboEl-Abbas, and M,R., Rasmi, 2002**: Interaction and frequencies of faba bean seed-transmitted viruses under natural

8) conditions. 4th ISTA-PDS Seed Health Symposium. 29 April, Imay, 2002 Wageningen- Nerthland.
9) **Fattouh, F., 2003:** Double infection of a Cucumber host by Zucchini yellow mosaic virus and Cucumber mosaic virus. Pakistan Journal of Plant Pathology, 2(2):85-90.
10) **Fidan, U, and U. Yorganic, 1990**: Investigation on detection and seed transmission of the disease occurring on pulse crops in Aegean region. Journal of Turkish Phytopathology, 19(1):165-175.
11) **Fortass, M., and L Bos,., 1991**: Survey of faba bean (*Vicia faba* L.) for viruses in Morocco. Netherlands Journal of Plant Pathology, 97:369-380.
12) **Hassan, H.T., ., K.M. Makkouk, A. Haj Kassem., 1999**: The most important viruses distributed on cultivated legumes in El-Gab valley in Syria. Syria. Arab Journal of Plant Protection, 17(1);17-21.
13) **Horn, N. M,. S.V Reddy., I.M Roberts, and D.V.R Reddy., 1993**: Chickpea chlorotic dwarf virus, a new leafhopper-transmitted geminivirus of chickpea in India. Annals of Applied Biology, 122:467-479.
14) **Ismail, I.D. 2000**: Preliminary survey of legume viruses in Lattakia Province. Journal of Tishreen University for studies and scientific research, Agriculture series., 22(1); 127-138.
15) **Kaiser, WJ., 1973**: Biology of Bean tallow mosaic and Pea leaf roll viruses affecting *Vicia faba* in Iran. Phytopathologische Zeitchrift, 78:253-263.
16) **Katul, L., H.J. Vetten., E. Maiss., K.M. Makkouk., D.E. Lescemann and R. Casper, 1993**: Characterization and serology of virus-like particles associated with faba bean necrotic yellows. Annals of Applied Biology, 123:229- 247.
17) **Makkouk, K.M., 1994**: Viruses and viral diseases of cool-season food legumes in West Asia and North Africa.
18) **Makkouk, K.M., I. Bos,. O.I. Azzam, S. Kumari,., and A. Rizkallah., 1988**; Survey of viruses affecting faba bean in six Arab countries. Arab Journal of Plant Protection, 6;53-61.
19) **Makkouk, K.M., S. Kumari, 1995**: Transmission of broad bean stain comovirus and broad bean mottle bromovirus in Syria. Zeitschrift fur Pflanzenkrankhieten und Pflanzenschutz, 102(2):136-139.
20) **Makkouk, K.M., S. Kumari, 1996**: Detection of ten viruses by tissue blot immunoassay (TBIA), Arab Journal of Plant Protection, 14(1);3-9.

21) **Makkouk, K.M., H.S. Bahamish., S. Kumari, and A. Lutf 1998**: Major viruses affecting faba bean (*Vicia faba* L) in Yemen. Arab Journal of Plant Protection, 16(2);98-101.

22) **Makkouk, K.M., S. Kumari, and A. Shehadah, 1992**; Seed transmission of pea seed-born mosaic virus in *Lathyrus* and *Vicia* forage legume species. Journal of Plant Diseases and Protection, 99: 561-563.

23) **Makkouk, K.M., S.G. Kumari, 1998**: Further serological characterization of tow tobravirus isolates from Algeria and Libya. Pakistan Journal of Biological Sciences. 1(4):303- 306.

24) **Makkouk, K.M., S.G. Kumari, J.a. haughes, V. Muniyappa, and N.K. Kaulkarni. 2003:** Other legumes: Faba mean, Chickpea, Lentil, Pigeon pea, Mung bean, Lima bean, Horegran, Bambara ground nut, and Wild bean. Pp 447-476 In: Virus and Virus-like diseases of major crops in developing countries, Edited by G. Loebenstein .and G. Thttappilly. Kluwweer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 800 Pages.

25) **Malik, A. A. H., S. Mansoor, S. Iram, R. W. Briddon and Y. Zafar. 2010:** Severe disease of melon in north west frontier province is associated with simultaneous infection of two RNA viruses. Pakistan Journal of Botany, 42(1): 361-367

26) **Mouhanna, A., 1994**: Survey of diseases of wild and cultivated legumes in the coastal region of Syria. Master Thesis, Tishreen University, Lattakia, Syria, pp 133.

27) **Mouhanna, A.M, K.M. Makkouk, and I.D. Ismail, 1994**; Survey of viruses diseases of wild and cultivated legumes in costal region of Syria. Arab Journal of Plant Protection, 12(1);12-19.

28) **Polhill, R.M and P.H. Raven, 1981**: Advances in legume systematic. Part 1. Royal Botanic Gardens, Kew, UK. Pp 1-26.

29) **Russo, M., A.A. Kishtaha and M.A. Tolba, 1981**: A disease of lentil caused by bean yellow mosaic virus in Egypt. Plant Diseases. 65:611-612.

30) **Taiwo, M. A. and O. J. Akinjogunla, 2006.** Cowpea viruses: Quantitative and qualitative effects of single and mixed viral infections. African Journal of Biotechnology Vol. 5 (19), pp. 1749-1756.

31) **Taiwo**, **M. A., K. T. Kareem**, and **I. Y. Nsa, and J, D.'A Hughes** 2007: Cowpea viruses: Effect of single and mixed infections on symptomatology and virus concentration. *virology Journal*, 4:95.

32) **Wang, Y.,V. Gaba, J. Yang, P. Palukaitis and A. Gal-on, 2002:** Characterization of synergy between cucumber mosaic virus and potyviruses in cucurbit hosts. Virology, 92:51-58.

Interaction between Broad Bean Mottle and Cucumber Mosaic Viruses in Faba Bean Plants and their Effects on Productivity and Seed Transmission Rate

Imad D. Ismail [1] **Housny Aly Younes** [2]

1) Plant protection Dept., Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

2) Agricultural Botany Dept., Faculty of Agriculture, Saba Basha Alexandria University, Egypt.

ABSTRACT

The effect of interaction between broad bean mottle and cucumber mosaic viruses have been studied in three faba bean cultivars; local/Kobrosi, imported Reina Mora, Egyptian small seed. In terms of plant height, cv. Reina Mora was more affected by BBMV and CMV separately, whereas cv. Egyptian small seed was more affected by mixed infection of two viruses. The effect of BBMV, CMV, and mixed infection were separately the lowest on stem shots of cv. Kobrosi. Infection of cv. Reina Mora by BBMV and cv. Egyptian small seed by CMV has led to drastic reduction in numbers of green pods and their weight, whereas the mixed infection by BBMV and CMV was severely affected cv. Kobrosi, and less affected cv. Reina Mora. The germination of seeds taken from BBMV infected plants were more affected than seeds taken from CMV infected plants in three faba bean cultivars. Tissue blot immunoassay has proved the transmission of BBMV and CMV in plantlet grown from seeds taken from tested three cultivars, with the highest transmission rate in cv. Egyptian small seed for two viruses separately or together, where the lowest transmission rate were in seeds of cv. Kobrosi infected with BBMV, and imported cv. Reina Mora infected with CMV.