# أهم الأمراض الفيروسية التي تصيب محصول الفول (*Vicia faba* L.) في اليمن

**خالد محي الدين مكوك[1]، حاج سالم باحميش[2] ، صفاء غسان قمري[1] وأحمد لطف[2]**

(1) مخبر الفيروسات، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا)، ص.ب. 5466، حلب، سورية؛ (2) الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، ص.ب. 87148، ذمار، اليمن.

## الملخص

**مكوك، خالد محي الدين، حاج سالم باحميش، صفاء غسان قمري وأحمد لطف. 1998. أهم الأمراض الفيروسية التي تصيب محصول الفول (*Vicia faba* L.) في اليمن. مجلة وقاية النبات العربية. 16(2): 98-101.**

خلال المسح الحقلي الذي أجري خلال شهر آذار/ مارس، 1996 للفيروسات التي تصيب محصول الفول (*Vicia faba* L.) في اليمن، تم الكشف عن ستة فيروسات تصيب هذا المحصول بشكل طبيعي في اليمن وهي: فيروس موزاييك الفصة (AMV)، فيروس الموزاييك الأصفر للفاصولياء (BYMV)، فيروس موزاييك البازلاء المنقول بواسطة البذور (PSbMV)، فيروس التفاف أوراق الفول (BLRV)، فيروس اصفرار وموت الفول (FBNYV) وفيروس اصفرار وتقزم الحمص (CCDV). والجدير بالذكر أن الفيروسات الخمسة الأخيرة تسجل لأول مرة على محصول الفول في اليمن، كما أن الفيروسات الأربعة الأخيرة تسجل أيضاً لأول مرة في اليمن.

**كلمات مفتاحية:** الفول، (*Vicia faba* L.)، فيروسات البقوليات، أمراض فيروسية.

## المقدمة

يعد محصول الفول (*Vicia faba* L.) من المحاصيل البقولية الغذائية الرئيسية في العديد من دول العالم، كونه يعتبر مصدراً رخيصاً للبروتين النباتي. وفي اليمن، يحتل هذا المحصول مكانة هامة في التغذية بشكله الأخضر والجاف، وقد بلغت المساحة المزروعة به في موسم 1996/1995 حوالي 5974 هكتاراً، تركزت 73% منها في اقليم المرتفعات الشمالية والوسطى و27% في إقليم المرتفعات الجنوبية (13).

يصاب محصول الفول عالمياً بعدد كبير من الفيروسات التي تؤثر سلباً في إنتاجه (3، 7، 10). أما في اليمن، فقد تم التعرف على ثلاثة فيروسات تصيب محصول الفول وهي: فيروس موزاييك الفصة (AMV)، فيروس اصفرار عروق البرسيم (CYVV) وفيروس التبرقش الخفيف للوبياء (CMMV) (14).

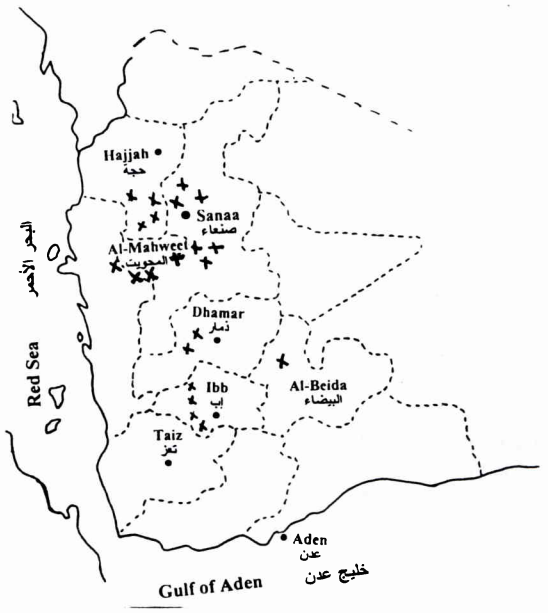
ونظراً لندرة الدراسات المتوافرة عن الفيروسات التي تصيب محصول الفول في اليمن، جاءت هذه الدراسة للتحري عن الفيروسات التي تصيب هذا المحصول وتحديد أهميتها الاقتصادية.

## مواد البحث وطرائقه

### 1. المسح الحقلي

شملت الدراسة 21 حقلاً مزروعة بالفول موزعة في صنعاء، حجة، المحويت، ذمار، البيضاء وإب، اجريت خلال الفترة مابين 13-21 آذار/مارس، 1996 (شكل 1).

تم تقدير نسبة الإصابة في الحقل تبعاً للأعراض الظاهرية المميزة على النبات (موزاييك، تبرقش، اصفرار، التفاف أوراق، تقزم). صنفت الحقول تبعاً لنسبة اصابتها إلى خمس مجموعات (1>، 1-5، 6-20، 21-50 و >50%). وجمع خلال عملية المسح هذه 280 عينة فول تحمل أعراضاً ظاهرية توحي بإصابة فيروسية.




**شكل 1.** مواقع حقول الفول في اليمن (x) التي جمعت منها العينات خلال الفترة مابين 13-21 آذار/ مارس، 1996.

**Figure 1.** Locations of faba bean fields in Yemen surveyed (x) during March 13-21, 1996.

### 2. الأمصال المضادة المستخدمة

تم استخدام 10 أمصال مضادة متخصصة لأهم الفيروسات شائعة الانتشار على النباتات البقولية في منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا، وهذه الأمصال هي:

أ. ثمانية أمصال مضادة متعددة الكلون متخصصة للفيروسات التالية: فيروس موزاييك الفصة (AMV)، فيروس موزاييك الخيار (CMV)، فيروس موزاييك الفاصولياء الأصفر (BYMV)، فيروس موزاييك البازلاء المنقول بواسطة البذور (PSbMV)،

فيروس تلون بذور الفول (BBSV)، فيروس تبرقش الفول (BBMV)، فيروس ذبول الفول (BBWV) وفيروس اصفرار وتقزم الحمص (CCDV). الأمصال السبعة الأولى منتجة في مخبر الفيروسات، إيكاردا، حلب، سورية، أما المصل المضاد لفيروس اصفرار وتقزم الحمص فهو مقدم من الدكتور د.ف.ر. ريدي، ايكريسات، الهند.

ب. مصلين مضادين أحاديي الكلون، الأول متخصص لفيروس اصفرار وموت الفول (FBNYV) وهو مقدم من الدكتور الكسندر فرانس، معهد البيولوجيا الحيوية، ألمانيا. والمصل المضاد الثاني متخصص لفيروس التفاف أوراق الفول (BLRV)، وهو مقدم من الدكتورة لينا كاتول، معهد الكيمياء الحيوية والفيروسات النباتية، براونشفايج، ألمانيا.

### 3. الاختبارات السيرولوجية/ المصلية

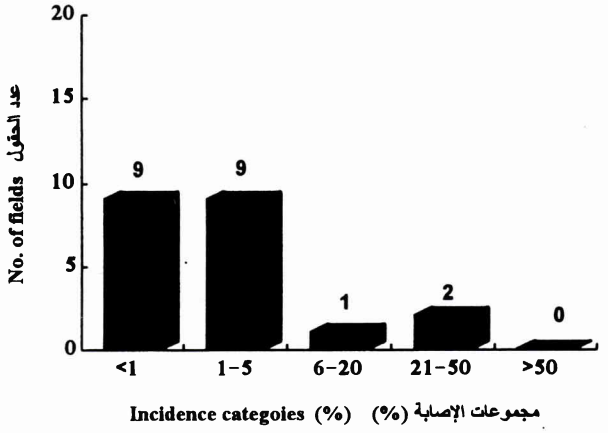
طبعت جميع العينات المجموعة (280 عينة فول) على أغشية النيتروسيلليلوز (Nitrocellulose membrane)، وفي عشرة مكررات، في مختبر الإليزا التابع للمشروع اليمني/ الألماني لوقاية النبات في صنعاء. احضرت أغشية النيتروسيلليلوز إلى مختبر الفيروسات في ايكاردا، حلب، سورية، حيث خضعت هذه الأغشية لاختبار بصمة النسيج النباتي (TBIA) وباستخدام 10 أمصال مضادة، وذلك حسب الطريقة المتبعة من قبل مكوك وقمري (9).

## النتائج والمناقشة

### 1. المسح الحقلي

أشارت النتائج أن نسبة الإصابة الفيروسية في حوالي 14% من الحقول الممسوحة تراوحت ما بين 6-50%، بينما كانت في حوالي 86% منها 5% أو أقل (شكل 2)، وتبعاً لهذه النتيجة فإنه من المحتمل أن تكون الخسارة في الإنتاج الناجمة عن تلك الإصابة بالأمراض الفيروسية قليلة في أغلب الحقول التي شملتها الدراسة لهذا الموسم. إلاّ أن الدراسة أوضحت وجود نسبة عالية من الإصابة الفيروسية في حقلي فول فقط، الأول في منطقة حجة والثاني في منطقة البيضاء، بناء على ذلك فإنه من المتوقع أن تكون الخسارة في الإنتاج في هذين الحقلين مرتفعة. وبشكل عام كانت الأعراض الظاهرية المميزة في الحقول هي موزاييك وتبرقش للأوراق، اصفرار والتفاف أوراق مع تقزم.

وخلال عملية المسح، لوحظ انتشار حشرات المنّ في جميع الحقول التي تمت زيارتها وكانت نسبتها عالية في بعض الحقول، وكان أكثر هذه الأنواع إنتشاراً هو منّ البازلاء الأخضر (*Acyrthosiphon pisum* Harris) تلاه منّ اللوبياء (*Aphis craccivora* Koch.). والمعروف عن منّ البازلاء الأخضر أنه ذو كفاءة عالية في نقل عدد كبير من الفيروسات التي تصيب محصول الفول.




**شكل 2.** توزع حقول الفول الممسوحة في اليمن، خلال الفترة 13-21 آذار/ مارس، 1996 تبعا لمجموعات نسب الاصابة في الحقل.

**Figure 2.** Distribution of faba bean fields surveyed according to virus disease incidence categories observed in Yemen during March 13-21, 1996.

### 2. الاختبارات السيرولوجية/ المصلية

أظهرت الاختبارات السيرولوجية للعينات النباتية المختبرة، وجود ستة فيروسات فقط تصيب محصول الفول في اليمن وهي: فيروس موزاييك الفصة، الموزاييك الأصفر للفاصولياء، اصفرار وموت الفول، موزاييك البازلاء المنقول بواسطة البذور، اصفرار وتقزم الحمص وفيروس التفاف أوراق الفول (جدول 1). ويلاحظ من النتائج أن فيروسي موزاييك الأصفر للفاصولياء وموزاييك الفصة كانا أكثر الفيروسات انتشارا في العينات المفحوصة، تلاهما فيروس اصفرار وموت الفول وفيروس اصفرار وتقزم الحمص ثم فيروس التفاف أوراق الفول. في حين كانت نسبة فيروس البازلاء المنقول بواسطة البذور قليلة في العينات المفحوصة (280/3). ومن المعروف أن جميع الفيروسات التي تم الكشف عنها في هذا البحث تنتقل بحشرات المن، عدا فيروس اصفرار وتقزم الحمص الذي ينتقل بالنطاطات. ولهذا فإنه من المحتمل أن تختلف نسبة الإصابة بهذه الفيروسات من سنة إلى أخرى تبعا لنسبة انتشار الحشرات الناقلة ونشاطها في الحقل.

ومن جهة أخرى فإن جميع العينات المختبرة في هذا البحث لم تتفاعل مع الأمصال المنتجة ضد الفيروسات التالية: فيروس موزاييك الخيار (CMV)، فيروس ذبول الفول (BBWV)، فيروس تلون بذور الفول (BBSV) وفيروس تبرقش الفول (BBMV). بالإضافة إلى ذلك فإن 46% من العينات المختبرة، والتي كانت تبدي أعراضا توحي بإصابة فيروسية، لم تتفاعل مع الأمصال العشرة المستعملة في هذه الدراسة، ولهذا فإنه من المحتمل أن يكون هناك فيروسات أخرى تصيب محصول الفول في اليمن لم تتمكن هذه الدراسة من الكشف عنها، الأمر الذي يستدعي القيام بدراسات لاحقة تتطلب استعمال أمصال مضادة أخرى غير تلك المستعملة في هذا الدراسة.

**جدول 1.** نتائج الاختبارات السيرولوجية (TBIA) لـ 280 عينة فول توحي بإصابة فيروسية والتي تم جمعها من اليمن خلال الفترة مابين 13-21 آذار/ مارس، 1996.

**Table 1.** Results of Laboratory serological tests (TBIA) conducted on 280 faba bean samples with symptoms suggestive of virus infection collected from Yemen during March 13-21, 1996.

| عدد العينات التي أعطت تفاعلا ايجابيا مع* Number of samples found positive for* | | | | | | عدد العينات المفحوصة No. of samples tested in the lab | عدد الحقول الممسوحة No. of fields surveyed | Governorate | المنطقة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PSbMV | CCDV | BYMV | AMV | FBNYV | BLRV | | | | |
| 2 | 2 | 4 | 11 | 1 | 2 | 45 | 6 | Sanaa | صنعاء |
| 2 | 0 | 23 | 2 | 5 | 0 | 63 | 4 | Hajjah | حجة |
| 1 | 2 | 5 | 11 | 0 | 0 | 26 | 4 | El-Mahweet | المحويت |
| 0 | 1 | 16 | 0 | 0 | 0 | 20 | 2 | Dhamar | ذمار |
| 0 | 0 | 0 | 7 | 9 | 1 | 33 | 1 | Al-Beida | البيضاء |
| 0 | 5 | 38 | 27 | 2 | 6 | 93 | 4 | Ibb | إب |
| **3** | **10** | **86** | **58** | **17** | **9** | **280** | **21** | (Total) | المجموع |

• لم تتفاعل كل العينات المفحوصة مع الأمصال المضادة لكل من BBMV، BBSV، BBWV و CMV.

* All samples were neagtive to BBMV, BBSV, BBWV and CMV.

AMV= Alfalfa mosaic alfamovirus
FBNYV = Faba bean necrotic yellows nanovirus
BYMV = Bean yellow mosaic potyvirus
BBSV = Broad bean stain comovirus
CCDV = Chickpea chlorotic dwarf geminivirus
BLRV = Bean leaf roll virus
BBWV = Broad bean wilt fabavirus
BBMV = Broad bean mottle bromovirus
CMV = Cucumber mosaic cucumovirus
PSbMV = Pea seed-borne mosaic potyvirus

AMV = فيروس موزاييك الفصة
FBNYV = فيروس اصفرار وموت الفول
BYMV = فيروس الموزاييك الأصفر للفاصولياء
BBSV = فيروس تلون بذور الفول
CCDV = فيروس اصفرار وتقزم الحمص
BLRV = فيروس التفاف أوراق الفول
BBWV = فيروس ذبول الفول
BBMV = فيروس تبرقش الفول
CMV = فيروس موزاييك الخيار
PSbMV = فيروس موزاييك البازلاء المنقول بواسطة البذور

بالإضافة إلى ذلك فقد تم الكشف في هذا الحصر عن بعض الفيروسات التي تنتقل بواسطة بذور الفول مثل فيروس موزاييك البازلاء المنقول بواسطة البذور (8) وفيروس الموزاييك الأصفر للفاصولياء (5). ولهذا السبب فإنه من المهم التحري مستقبلاً عن مدى أهمية إصابة البذور بهذه الفيروسات وأثر ذلك في انتشارها لاحقاً في حقول الفول. تجدر الإشارة إلى أن هذين الفيروسين ينتقلان أيضاً بواسطة حشرات المنّ بالطريقة غير المستمرة (غير المثابرة). ولهذا فإن أي إصابة بالبذور بهذين الفيروسين، مهما كانت قليلة، ستزداد بازدياد النشاط الحشري. ان توجيه الاهتمام نحو إنتاج بذور خالية من الإصابات الفيروسية وبخاصة في الأصناف المحلية، ومحاولة السيطرة على مجتمعات الحشرات الناقلة هما الإجراءان الأوليان لمكافحة هذه الفيروسات.

وكما سبق ذكره فان فيروس الموزاييك الأصفر للفاصولياء كان الأكثر تردداً في الحقول المفحوصة، ومن المعروف عن هذا الفيروس أنه ينتقل بواسطة حشرات المنّ ويصيب عدداً كبيراً من المحاصيل الإخرى (2). وقد سجل سابقاً على الفلفل الحار في اليمن (14)، ولهذا فإن مصادر العدوى الأولية بهذا الفيروس قد تكون إما من بذور فول مصابة في بداية الموسم أو من نباتات بقولية أو غير بقولية متواجدة بالقرب من محصول الفول والتي تزرع في أغلب الأحيان قبل زراعة الفول، تقوم حشرات المنّ خلال الموسم في نشر الفيروس وزيادة نسبة الإصابة به. وخير مثال على ذلك الحقل الذي وجد في منطقة حجة وكانت نسبة الإصابة فيه مابين 21-50% حيث فحصت 23 عينة كانت جميعها مصابة بفيروس موزاييك الفاصولياء الأصفر.

ومن خلال عملية الحصر هذه تم الكشف عن فيروس موزاييك الفصة في بعض عينات الفصة التي تم جمعها من حقول مجاورة لحقول الفول، الأمر الذي يدعو للاعتقاد بأن نباتات الفصة المعمرة قد تكون المصدر الأساسي لهذا الفيروس ومنه ينتقل بواسطة حشرات المنّ إلى المحاصيل البقولية الأخرى، بما فيها محصول الفول حيث أنه من المعروف أن هناك 14 نوع من حشرات المنّ لها القدرة على نقل هذا الفيروس بالطريقة غير المستمرة (غير المثابرة) (1).

كما تم في هذه الدراسة تسجيل كل من فيروس اصفرار وموت الفول وفيروس اصفرار وتقزم الحمص على محصول الفول في اليمن وتراوحت نسبة وجودهما في العينات المختبرة 6.07 و 3.57%، على التوالي. وقد تم التعرف حديثاً على فيروس اصفرار وموت الفول، الذي ينتقل بحشرات المنّ بالطريقة المستمرة ويسبب

اصفراراً وتقزماً عاماً وبالتالي موت النباتات في عدد من دول غرب آسيا وشمال أفريقيا (6)، حيث وصل انتشاره إلى مستوى وبائي في مصر خلال موسم 92/1991 (11). وسمحت هذه الدراسة التعرف لأول مرة على فيروس اصفرار وتقزم الحمص على نباتات الفول في اليمن، الذي تنقله حشرات النطاطات، ومن المعروف أن هذا الفيروس يسبب تقزم واصفرار الحمص في الهند (4)، ثم سجل لاحقاً على محصولي الحمص والفول في السودان (12). ولهذا فإنه من المحتمل أن تزداد نسبة وجود هذين الفيروسين في اليمن في السنوات القادمة، وبخاصة أن الحشرات تسهم بدور أساسي في نقلهما ومن الصعب التنبؤ بنسبة وجودهما في الحقول لأن ذلك متوقف على النشاط الحشري الذي يختلف تبعاً للظروف البيئية السائدة خلال الموسم الزراعي. وعليه فإن التوجه نحو انتخاب أصناف مقاومة لهذه الفيروسات والحد من انتشار الحشرات الناقلة يشكلان الخطوة الأولى لمكافحة هذه الفيروسات.

وبصورة عامة مكنت هذه الدراسة من تسجيل أربعة فيروسات لأول مرة في اليمن منتشرة على محصول الفول وهي: اصفرار وموت الفول، موزاييك البازلاء المنقول بواسطة البذور، اصفرار وتقزم الحمص وفيروس التفاف أوراق الفول. إضافة إلى ذلك سمحت هذه الدراسة أيضاً إلى تسجيل فيروس الموزاييك الأصفر للفاصولياء على الفول لأول مرة في اليمن، علماً أنه سجل على محصول الفلفل الحار في اليمن منذ 1992 (14).

## شكر وتقدير

يشكر المؤلفون الحكومة الهولندية لدعمها مشروع شبكة البحث الزراعي الإقليمي التابع لبرنامج وادي النيل وبلدان البحر الأحمر والتي تمت هذه الدراسة من خلاله.

## Abstract

**Makkouk, K.M., H.S. Bahamish, S.G. Kumari and A. Lotf. 1998. Major Viruses Affecting Faba Bean (*Vicia faba* L.) in Yemen. Arab J. Plant Prot. 16(2): 98-101.**

A surevy for viruses affecting faba bean in Yemen was conducted during March, 1996. Six viruses were found to naturally infect this crop in Yemen; alfalfa mosaic alfamovirus (AMV), bean yellow mosaic potyvirus (BYMV), pea seed-borne mosaic potyvirus (PSbMV), bean leaf roll virus (BLRV), faba bean necrotic yellows nanovirus (FBNYV) and chickpea chlorotic dwarf geminivirus (CCDV). The last five viruses are being reported for the first time to infect faba bean in Yemen. This is also the first record of PSbMV, BLRV, FBNYV and CCDV in Yemen.

**Key words:** Faba bean, broad bean, *Vicia faba* L., legume viruses, virus diseases.

## References

1. **Beczner, L. and S. Manninger.** 1975. Epidemiology of alfalfa mosaic virus, investigations on aphid transmission and seed transmission. Kulonlenyomat A Novenyvedelmi Kutato Intezet Evkonyve 13:167-176.
2. **Bos, L.** 1970. Bean yellow mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of plant viruses No. 40. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough.
3. **Bos, L. R.O. Hampton and K.M. Makkouk. 1998.** Viruses and virus diseases of pea, lentil, faba bean and chickpea, In: World crops: cool season food legumes (R.J. Summerfield, editor), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands 591-615.
4. **Horn, N.M., S.V. Reddy, LM. Roberts, D.V.R. Reddy.** 1993. Chickpea chlorotic dwarf virus, a new leafhopper-transmitted geminivirus of chickpea in India. Ann. Appl. Biol. 122:467-479.
5. **Kaiser, W.J.** 1972. Seed transmission of bean yellow mosaic virus in broad beans in Iran. Phytopathology 62:768.
6. **Katul, L., H.J. Vetten, E. Maiss, K.M. Makkouk, D.E. Lesemann and R. Casper.** 1993. Characterization and serology of virus-like particles associated with faba bean necrotic yellows virus. Annals Applied Biology 123:629-647.
7. **Makkouk, K.M.** 1994. Viruses and virus diseases of cool season food legumes in West Asia and North Africa. IPA Journal for Agri. Research. 4(1): 98-115.

## المراجع

8. **Makkouk, K.M., S.G. Kumari and L. Bos.** 1993. Pea seed-borne mosaic virus: occurrence in faba bean (*Vicia faba* L.) and lentil (*Lens culinaris* Med.) in West Asia and North Africa, and further information on host range, transmission characteristics, and purification. Netherlands Journal of Plant Pathology 99:115-124.
9. **Makkouk, K.M. and S.G. Kumari.** 1996. Detection of ten viruses by the tissue-blot immunoassay (TBIA). Arab Journal of Plant Protection 14(1):3-9.
10. **Makkouk, K.M., L. 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.
11. **Makkouk, K.M., L. Rizkallah, M. Madkour, M. El-Sherbeeny, S.G. Kumari, A.W. Amrit and M.B. Solh.** 1994. Survey of faba bean (*Vicia faba* L.) for viruses in Egypt. Phytopath, medit., 33:207-211.
12. **Makkouk, K.M., G. Dafalla, M. Hussein and S.G. Kumari.** 1995. The natural occurrence of chickpea chlorotic dwarf geminivirus in chickpea and faba bean in the Sudan. J. Phytopathology 143:465-466.
13. **MAWR (Ministry of Agriculture and Water Resources).** 1996. Agricultural statistics year book. Sanaa, Yemen.
14. **Walkey, D.G.A.** 1992. Plant virus diseases of Yemen and associated areas. J.M. Thresh and R.T. Burchill (eds). Published by overseas Development Administration, London, UK. 115 p.