

# اختبار مطهرات فطرية مختلفة لمكافحة مرض الندوة المبكرة على الطماطم / البندورة في الجمهورية اليمنية

مصطفى حسن عبد الستار ونوال أحمد قاسم

قسم وقاية المزروعات - مركز الأبحاث الزراعية بالكود - وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، الجمهورية اليمنية

## الملخص

عبد الستار، مصطفى حسن ونوال أحمد قاسم. 1991. اختبار مطهرات فطرية مختلفة لمكافحة مرض الندوة المبكرة على الطماطم/ البندورة في الجمهورية اليمنية. مجلة وقاية النبات العربية. 9 (1): 9-13.

نتائج الدراسة المخبرية متفقة مع نتائج الدراسة الحقلية حيث أثبت روفرال فعاليته في تقليل نمو الفطر.

كلمات مفتاحية: طماطم، الندوة المبكرة، مبيدات فطرية، اليمن.

تم اختبار عدة مطهرات فطرية لمكافحة مرض الندوة المبكرة على الطماطم / البندورة (*Alternaria solani* (Ell. & Martin) Sor. وقد تفوق روفرال على بقية المطهرات الفطرية والشاهد بفروقات إحصائية معنوية، كما كانت إنتاجية النباتات المعاملة بروفرال عالية مقارنة بالمعاملات الأخرى. وكانت

## المقدمة

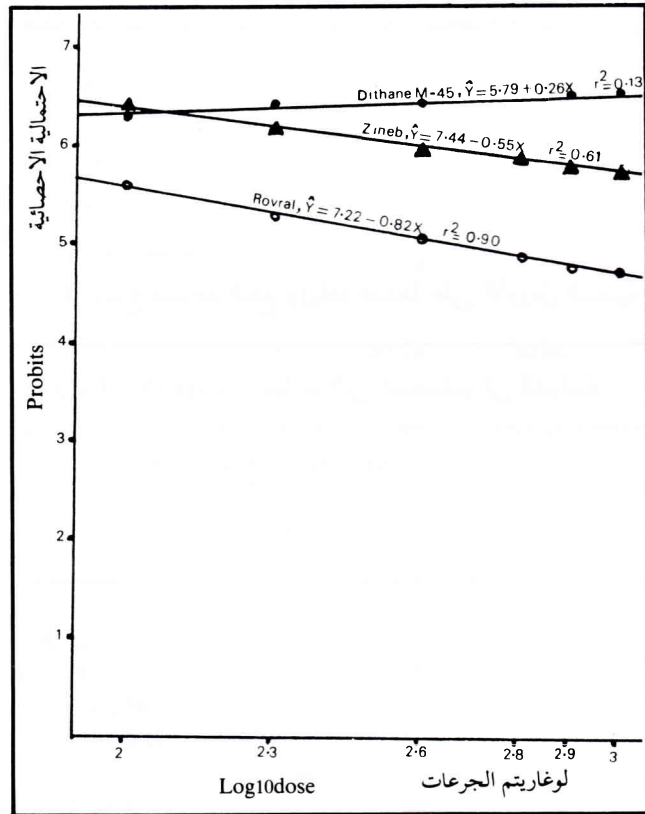
يحتل محصول الطماطم / البندورة أهمية خاصة بين محاصيل الخضار، فقد تزايدت المساحات المخصصة لزراعته، لتلبية حاجة مصنع معجون الطماطم / البندورة. ظهرت أمراض عديدة وبدأت تشكل أضراراً بالغة على المحصول وفقداناً كبيراً في الإنتاج. ويعتبر مرض الندوة المبكرة على الطماطم والمتسبب عن فطر *Alternaria solani* (Ell. & Martin) Sor. من الأمراض التي أخذت تكتسب أهمية اقتصادية متزايدة (2). وقد سبق لقسم وقاية المزروعات أن اتخذ توصية باستخدام المطهر الفطري زينب لمكافحة المرض (1). وبدأ باحثوا القسم يلاحظون انخفاض فعالية هذا المبيد في مكافحة المرض، وبدى بوضع برنامج بحثي لاختبار مطهرات فطرية جديدة وإدخالها على ضوء نتائج الأبحاث المتوافرة لمكافحة المرض.

أجريت في كثير من بلدان العالم دراسات عديدة عن تأثير كفاءة المطهرات الفطرية المختلفة في مكافحة المرض (6)، (7، 9) وتشير إحداهما (3) أن الرش بالمبيد الفطري دايشين م - 45 بعد خمسة أسابيع من نقل الشتلات، وإعادة الرش بعد أسبوعين، وإعطاء ثلاث رشات أخرى أدى إلى انخفاض الإصابة عشرة أضعاف مقارنة بالشاهد. والهدف من إجراء هذه الدراسة هو تحديد مدى كفاءة المطهرات الفطرية في مكافحة مرض الندوة المبكرة وفي تقليل الأضرار الناجمة عنه.

## مواد وطرائق البحث

1- الدراسة الحقلية: نفذت ثلاث تجارب حقلية في المزرعة التجريبية بمركز الأبحاث الزراعية بالكود. زرعت بذور الطماطم / البندورة صنف «Super Roma VF» في

المشتل بتاريخ 1985/9/9، 1986/9/2، 1988/9/17 وتم نقل الشتلات إلى الحقل المستديم في 1985/10/15، 7 - 1986/10/8، 1988/11/22، على التوالي. وزرعت على خطوط بعرض 120 سم وكانت المسافة بين النبات والآخر 60 سم. اتبع تصميم القطع العشوائية الكاملة وكانت مساحة



شكل 1. منحنى استجابة الجرعة لتأثير ثلاثة مطهرات فطرية على نمو الفطر *Alternaria solani*.

Fig. 1. Dosage-response curve of the effect of three fungicides on the growth of *Alternaria solani*.

كل قطعة تجريبية (6x7) متراً مربعاً في موسم 1986/1985 وبكثافة 50 نباتاً/ قطعة تجريبية؛ و (5x4) متراً مربعاً في موسم 1987/ 1986 وبكثافة 28 نباتاً/ قطعة تجريبية؛ و (5x5) متراً مربعاً في موسم 1989/ 1988 وبكثافة 40 نباتاً/ للقطعة التجريبية. سمدت التجربة أثناء إعداد الأرض بالسوبرفوسفات بمعدل 50 كيلوغراماً/ للفدان، كما سمدت باليوريا على دفعتين: الأولى بعد نقل الشتلات والثانية أثناء عقد الثمار وبمعدل 100 كيلوغرام للفدان. رشت جميع النباتات بمبيد سوسمدين 20% (1 سم / لتر ماء) لمكافحة الذبابة البيضاء وأجريت الرشة الأولى في المشتل بعد 3 أسابيع من الزراعة ونفذت الرشة الثانية بعد حوالي أسبوع من الرشة الأولى. ونفذت الرشة الثالثة في الأرض المستديمة بعد أسبوعين من نقل الشتلات، وأتبع رشاً رابعة بعد حوالي أسبوعين من الرشة الثالثة. تم ري التجربة بنظام الري المستديم على فترات تراوحت من 7 إلى 10 أيام.

استخدمت المبيدات الفطرية الموضحة في الجدول (1) وبدأ الرش عند ظهور الإصابة بالمرض واستخدمت ثلاث رشات بفواصل عشرة أيام من الرشة والأخرى. استخدمت في عملية الرش مرشّة ظهرية من نوع (Technoma T15, France) سعتها 13 لتراً.

لتحديد شدة الإصابة، تم اختيار 10 إلى 15 نباتاً من كل قطعة تجريبية وتم قياس شدة الإصابة باستخدام سلم التقييم المقترح من (10):  
0 نباتات سليمة

5 بقع مستديرة أو غير منتظمة الشكل بقطر لا يتجاوز 1 ملليمتر، وعددها لا يزيد عن 3 - 4، منتشرة على الأوراق السفلية من النبات.

6 - 15 اتساع مساحة البقع وزيادة عددها على الأوراق السفلية

والوسطية من 5 إلى 7.

16 - 35 اتساع البقع وزيادة عددها من 8 إلى 10 على الأوراق السفلية والوسطية وتغطي البقع من 10 إلى 15% من سطح الورقة.

36 - 50 جفاف الأوراق السفلية وتساقطها، اتساع مساحة البقع، بحيث تغطي 30 إلى 40% من سطح الورقة ويمتد المرض إلى الأوراق العليا.

لم يتم جمع البيانات الخاصة بالإنتاجية للموسم الزراعي 85/1986 وذلك لأمر فنية، وفيما يتعلق بالموسم الزراعي 87/1986 بدأ الجني في التجربة في 4 يناير/ كانون الثاني واستمر حتى 24 فبراير/ شباط 1987 (8 جنيات)، وفي الموسم 89/88 بدأ الجني في 11 فبراير/ شباط واستمر حتى 23 مارس/ آذار 89 (6 جنيات).

2- الدراسة المخبرية: تم عزل الفطر من أوراق طماطم/ بندورة مصابة، على مستنبت آجار البطاطس والدكستروز، في أطباق بتري (قطر 9 سم) عند درجة حرارة  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ، وتمت دراسة تأثير ثلاثة مطهرات فطرية: روفرال، زينب ودايثين م - 45 بستة تراكيز، محسوبة على أساس المادة الفعالة 100، 200، 400، 600، 800، 1000 جزء في المليون في النمو الميسلومي للفطر. مزجت المطهرات الفطرية مع البيئة الغذائية (PDA) قبل تصلبها وصب المزيج في أطباق بتري معقمة، ووضع في مركز كل طبق قرص قطره 7 ميلليمترات مغطى بنموات الفطر المزروع على آجار البطاطس والدكستروز لمدة 7 - 10 أيام. ولحقت أطباق المقارنة بالفطر المدروس دون أن تعامل بالمطهرات الفطرية. شملت كل معاملة أربعة مكررات (أطباق) وكررت الدراسة المخبرية بالكامل مرتين للتأكد من النتائج المتحصل عليها. ودونت النتائج باحتساب متوسط قياس قطرين متعامدين لكل

Table 1. Fungicides used in the study.

جدول 1: المطهرات الفطرية التي استعملت في الدراسة

الاسم المتداول/ الشائع	المادة الفعالة	الاسم الكيميائي	الجرعات المستخدمة (جرام/ لتر ماء)	Rate of application gm/litre
Common name	Active ingredient (a.i.)	Chemical name		
روفرال Rovral	50	1 - isopropyl Carbamoyl-3-(3,5-dichlorophenyl) - hydantoin	1.0	
دايثين م - 45 Dithane M-45	80	Zn ion + Manganese ethylene bis di thiocarbamate	2.5	
توسين م - 7 Topsin M-7	70	1,2-bis (3-methoxy carbonyl-2-thioureido) benzene	1.0	
زينب Zineb	80	Zinc-ethylene-bis-dithiocarbamate	3.0	
ريدوميل Ridomil 5G	25	N - (2,6-Dimethylphenyl) -N-methoxy-acetyl) - alanine methyl ester	2.0	

مستعمرة نامية. ولتحديد فعالية المطهرات الفطرية استعملت طريقة واحداث قياس الاحتمالية الاحصائية (Probits) (4) التي تسمح برسم العلاقة الخطية للوغاريتم الجرعة ووحداث قياس الاحتمالية الاحصائية، التي تعتبر مقياساً للانحرافات المكافئة العادية (Normal Equivalent Deviation (NED) وهي تساوي  $NED + 5$ . وعند التعامل بالمنحنيات الأسية (شبيهة بحرف S) يمكن استعمال جدول Z كوسيلة مفيدة لتحويل البيانات إلى دالة خطية.

### النتائج والمناقشة

يوضح جدول 2 كفاءة المطهرات الفطرية المستخدمة في تقليل الإصابة بالمرض خلال المواسم الثلاثة. ويلاحظ أن هناك اختلافاً في فعالية المطهرات الفطرية المستخدمة في مكافحة الندوة المبكرة. ويستنتج من البيانات لموسم 1986/1985 أن الإصابة بالمرض كانت منخفضة في القطع المعاملة بالمبيد روفرال. وقد تفوق هذا المبيد على المطهرين الفطريين زينب وتوبسين م - 7 (أقل فرق معنوي

(2.30) بفروقات إحصائية معنوية عند درجة الاحتمالية (P = 0.05) تلاه دايشين م - 45 الذي لم يختلف معنوياً في فاعليته عن روفرال. وكانت شدة الإصابة في المعاملات الأخرى عالية ومقاربة مع شدة المرض على الشاهد (Control). أما النتائج في موسم 1987/1986، فكان غير متفقة مع نتائج موسم 1986/1986. ولم تتفوق معاملة روفرال على بقية المعاملات الأخرى، قبل الرش وبعد الرشة الأولى. وظهرت فروقات إحصائية معنوية عند درجة الاحتمالية (P = 0.05) بين معاملة روفرال والشاهد بعد الرشة الثانية (أقل فرق معنوي 7.1). وكانت درجات الإصابة في موسم 1989/1988 عالية بشكل عام في كل المعاملات مقارنة بالمواسم السابقة. وفي ظل الظروف المساعدة لانتشار المرض التي سادت في ذلك الموسم، أثبتت معاملة روفرال كفاءة عالية وتفوقت على بقية المعاملات بفروقات إحصائية معنوية عند درجة الاحتمالية (P = 0.05) (أقل فرق معنوي 5.90، 4.49). ولوحظ في معاملة الشاهد احتراق وسقوط

جدول 2. تأثير المطهرات الفطرية على الإصابة بمرض الندوة المبكرة على الطماطم في المواسم 1989/88، 1987/86، 1986/85.

**Table 2.** Effect of fungicides on the severity of early blight on tomato during 1985/86, 1986/87 and 1988/89

المعاملة Treatment	درجة الإصابة 1987/86			درجة الإصابة 1986/87			درجة الإصابة* (1985/86) Disease severity (1985/86)	
	بعد الرشة الثالثة	بعد الرشة الثانية	بعد الرشة الأولى	قبل الرش Prespray	بعد الرشة الثانية	بعد الرشة الأولى		
روفرال Rovral	21.5c	19.1c	16.8a	10.1a	8.4bc	3.1a	3.1a	1.75c
دايشين م - 45 Dithane M-45	30.1b	29.6b	20.2a	10.8a	11.6bc	3.5a	3.2a	3.67bc
زينب Zineb	38.2a	34.1ab	23.9a	12.5a	15.5ab	3.5a	3.5a	5.97ab
توبسين م - 7 Topsin M-7	-	-	-	-	-	-	-	6.18a
ريدوميل Ridomil 5G	38.4a	30.0b	21.8a	9.5a	16.3ab	3.8a	3.4a	-
مقارنة (بدون رش) Control	40.8	36.9a	24.0a	11.2a	21.7a	4.1a	4.1a	7.81a

\*Disease severity during the season 1985/86 is an average of 10 readings.

- Fungicide(s) not included in the test.

Means in the same column followed by the same letter(s) are not significantly different (Duncan's multiple range test P = 0.05)

\* درجة الإصابة لموسم 1985/86 عبارة عن معدل عشر قراءات

- لم يدرج المطهر الفطري في التجربة

الأرقام ذات الأحرف المتشابهة في نفس العمود غير مختلفة إحصائياً وذلك

حسب طريقة دانكن عند مستوى 5%

للأوراق وأثر ذلك تأثيراً بالغاً في الإنتاج (جدول 3).

تلازماً واضحاً بين فعالية المطهر الفطري والانتاجية. حيث أعطت معاملة روفرال إنتاجية عالية في موسم (89/ 88) وأظهرت فروقات إحصائية معنوية عند درجة الاحتمالية (P = 0.05) مقارنة بالمعاملات الأخرى (أقل فرق معنوي 2.74).

تؤكد النتائج في المواسم الثلاثة، 1987/ 86، 1988/ 1989 (85/ 86) أن المطهر الفطري روفرال كان أكثر كفاءة في مكافحة مرض الندوة المبكرة عند استخدامه بجرعة 1 غرام/ لتر ماء وهذا يتفق مع نتائج دراسة سابقة (7) حول فعالية روفرال في كبح الإصابة بمرض الندوة المبكرة على الطماطم/ البندورة، وتتفق النتائج الحقلية مع النتائج المخبرية بشأن فعالية مبيد روفرال وتفوقه على المطهرات الفطرية الأخرى. وعند مقارنة نتائج الإصابة بالمرض خلال المواسم الثلاثة، نجد أن المطهر روفرال تفوق على بقية المطهرات الفطرية بفروقات إحصائية معنوية عند درجة الاحتمالية (P = 0.05) رغم ظهور الإصابة في كل المعاملات وتطورها. ويلاحظ ان استخدام روفرال أدى إلى توقف اتساع البقع وخفض الإصابة مقارنة بالشاهد (Control) الذي لوحظ فيه تطور مستمر للمرض. واحتل دايشين م - 45 المرتبة الثانية

ويوضح شكل 1، تفوق المطهر الفطري روفرال في التجارب المختبرية، فبالإضافة لكون معامل الارتباط عال جداً (0.90) ومعنوي إحصائياً عند درجة الاحتمال 1% فإن معامل الانحدار (0.82 -) سالب، وهذا يدل على أن زيادة الجرعة من المطهر الفطري تخفض نسبة نمو الفطر. وعند إضافة 501 جزء في المليون من روفرال يقل معدل نمو الفطر بحوالي 50% (وتساوي هذه الجرعة التركيز الوسيط لفاعلية المطهر الفطري ED<sub>50</sub>) وهذا خلاف ما هو الحال عليه بالنسبة للمطهرين الفطريين الآخرين (زينب ودايشين م - 45) حيث بلغ معامل الارتباط للمطهرين الفطريين، (0.61) (0.13) عند درجة الاحتمالية (5%)، على التوالي. ويلاحظ من شكل (1) بأن معامل الانحدار بلغ (0.55 -) للمطهر الفطري زينب وهو أقل مقارنة مع معامل انحدار المطهر الفطري روفرال، كما أن معامل انحدار الدايشين م - 45 بلغ (0.26 +)، وهذا يخالف اتجاه تأثير المطهر الفطري المتوقع على نمو الفطر.

ورغم أنه لا توجد فروقات إحصائية في الإنتاج بين المعاملات في موسم (87/86) إلا أن المعاملة التي استخدم فيها روفرال أعطت إنتاجية أعلى مقارنة بالمعاملات الأخرى (جدول 3). وعند مقارنة الجدولين (2) و (3) يلاحظ أن هناك

جدول 3: تأثير المطهرات الفطرية على الإنتاج الموسمي 1989/88، 1987/86

Table 3. Effect of fungicides on the yield during the seasons 1986/87 and 1988/89

المعاملة Treatment	متوسط الإنتاج (1989/1988) طن / فدان Average yield (1988/ 1989) Tons/ Acre						متوسط الانتاج الإجمالي (1987/86) متوسط / فدان Average Total Yield 1986/1987 Tons/Acre	
	الانتاج الإجمالي Total Yield	اصابات اخرى Other Damages	العفن الطري Soft rot	دودة ثمار الطماطم <i>Heliothis armigera</i>	العفن القمي Blossom-end rot	انتاج الثمار المسوقة Marketable Yield		
روفرال Rovral	15.32	0.017a	0.49a	0.49a	0.28a	14.05a	30.10a	
دايشين م - 45 Dithane M-45	12.25bc	0.008a	0.38ab	0.38ab	0.29a	11.32bc	28.95a	
زينب Zineb	13.76ab	0.027a	0.19c	0.24c	0.20a	13.10ab	27.05a	
ريدوميل Ridomil 5G	11.18bc	0.025a	0.33bc	0.33bc	0.18a	10.27cd	25.83a	
مقارنة (بدون رش) Control	9.61c	0.035a	0.24cd	0.24c	0.12a	8.81d	27.42a	

Means in the same column followed by the same letter(s) are not significantly different (Ducans' multiple range test P = 0.05)

الأرقام ذات الأحرف المتشابهة في نفس العمود غير مختلفة إحصائياً وذلك حسب طريقة دانكن عند مستوى 5%.

خلال الموسمين بلغت 11.8 و 15.9 مليلترًا على التوالي. وتشير الدراسات التي أجريت في البلدان الأخرى أن درجة الحرارة المثلى لتطور المرض تتراوح من 28-30° م (5، 8) وأن ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة على سطح الورقة يعتبران العاملين الرئيسيان في تطوّر المرض وانتشاره (5).

#### شكر وتقدير

يشكر الباحثان الدكتور أبو بكر سالم المعلم - مدير مركز الأبحاث الزراعية بالكود لمساعدته القيمة في إجراء التحاليل الاحصائية ومراجعة هذه الدراسة، كما نشكر الأخوة محمد فضل أحمد وعلي محمد الطالبي لمساعدتهما في الإشراف الحقلية على هذه الدراسة.

بعد روفرال في خفضه للإصابة في الموسم الثلاثة (جدول 2) وهذا يتفق مع ما نشره آخرون (6، 9) حول فعالية دايشين م - 45 في مكافحة المرض. كانت النتائج الحقلية مخالفة لنتائج الدراسة المختبرية حيث لم يلاحظ أي تأثير إيجابي للمطهر الفطري دايشين م - 45 في نمو الفطر (شكل 1) عند استخدامه بجرعات مختلفة، كما أن معامل الانحدار بلغ (+0.26). وعموماً فإن التركيزات التي استخدمت تحت الظروف المختبرية كانت أقل من الجرعات المستخدمة في الحقل (2.5 غرام/لتر). لدى مقارنة الإصابة في الموسم الثلاثة، كانت الإصابة بالمرض عالية في موسم 1989/1988 وموسم 87/86. وربما يعود ذلك إلى الاختلاف في الرطوبة ودرجات الحرارة، حيث تشير بيانات الأرصاد الجوية بمركز الأبحاث الزراعية بالكود إلى أن كميات الأمطار التي هطلت

#### Abstract

**Abdul Sattar, M.H.; and N.A. Kassem. 1991. Screening of fungicides for control of early blight on tomato. Arab. J.Pl. Prot. 9 (1): 9 - 13.**

Several fungicides were tested for their effectiveness to control early blight in tomato caused by *Alternaria solani*. Rovral was most effective in minimizing the disease severity. Significant differences ( $P > 0.05$ ) were observed between Rovral and other fungicides and control. In treatments where Rovral was applied, highest yield was achieved with no significant differences at 5% level during 1986/1987, whereas, during the season 1988/1989, similar

results were observed with significant differences ( $P > 0.05$ ) between Rovral, Ridomil 5G and control. The findings of *In vitro* studies on the sensitivity of fungicides on mycelial growth of the fungus coincided with the field results.

**Key words:** Tomatoes, early blight, Rovral, Democratic Yemen.

#### References

- Mikologiya i Filopatologia., 13 (4): 314 - 321.
- Farley, J.D.; and R. Cuero. 1974. Evaluation of fungicides for control of tomato anthracnose and early blight. Ohio Agricultural Research and Development Centre. No. 72.
- Neto, F.B., and O.A. Oleveira. 1980. Effect of different fungicides on the growth of *Alternaria solani* (Ell. & Martin) Jones & Grant. Biologico, 46 (5/6): 101 - 106.
- Pound, G.S., 1951. Effect of air temperature on incidence and development of the early blight disease of tomato. Phytopathology, 41: 127 - 135.
- Quinn, J.G., 1977. An evaluation of fungicide sprays for controlling tomato leaf diseases during the rain in the northern states of Nigeria. Acta Horticulturae, 53: 83 - 87.
- Reifschneider, F.J., O. Furumoto, and F.A.R. Filgueira. 1984. Illustrated key for the evaluation of early blight of potatoes. FAO Plant Protection Bulletin, 32 (3): 91 - 94.

#### المراجع

- مصطفى حسن عبد الستار. 1978. أهم أمراض الطماطم ومقاومتها في جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية. من وقائع الندوة العلمية الأولى للطماطم. 22 - 78/1/25 م (اليمن الديمقراطية، جعار) ص 19 - 21.
- Abdul Sattar, M.H., and M.N. Haithami. 1986. Diseases of major crops in Democratic Yemen and their economic importance. FAO Plant Protection Bulletin, 34 (2): 73 - 76.
- Abol-Wafa, M.T., and A.M. Kamara. 1977. Control of early blight and leaf spots of tomato by various fungicides. Egyptian Journal of Phytopathology, 7: 107 - 110.
- Diamond, A.E.; J.G. Horsfall.; J.W. Heuberger, and E.M. Stoddard. 1941. Role of dosage-response curve in the evaluation of fungicides. Connecticut Agricultural Experimental Station Bulletin, pp. 635 - 667.
- Dorozhkin, M.A., and V.G. Ivanyuk. 1979. Epiphytotic of dry leaf spots of potato and tomato.