مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الزراعية المجلد (19) العدد (7) 1997
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research – Agriculture Series Vol. (19) No (7) 1997

مقارنة فعالية بعض المبيدات الفطرية في مكافحة مرض الجرب على التفاح

الدكتور محمد زكريا طويل*

□ الملخّص □

اختبرت فعالية خمسة من المبيدات الفطرية الجهازية لمكافحة مرض جرب التفاح وذلك بالمعدلات المنصوح بها من قبل الشركات المنتجة وهي:

- *Difeniconazole (تجاريا سكور 250 غ/ليتر) بتركيز 0.0038% مادة فعالة.*
- *Triflumizole (تجارياً تريفماين 30%) بتركيز 0.1667% مادة فعالة.*
- *Bitertanole (تجارياً بايكور 50%) بتركيز 0.1000% مادة فعالة.*
- *Fenarimole (تجارياً روبيغان 120 غ/ليتر) بتركيز 0.0036% مادة فعالة.*
- *Flusilazle (تجارياً بانش 400 غ/ليتر) بتركيز 0.0030% مادة فعالة.*

نفذت التجارب في أربعة مواقع ضمن محافظات اللاذقية وطرطوس، كررت عملية الرش أربع مرات فقط خلال الفترة من 20 نيسان وحتى 5 حزيران 1996 وتم الحصول على فعالية جيدة للمبيدات سكور وبايكور وتريفماين وتراوحت القيم المتوسطة لفعالية المبيدات الثلاثة على إصابة الأوراق 91.8-95.9% بالمقارنة مع الشاهد و82.2-89.2% لإصابة الثمار في حين لم تتجاوز فعالية المبيد روبيغان 59.3% لإصابة الأوراق و18.0% لإصابة الثمار، يعود انخفاض فعالية المبيد وربيغان على الأغلب لظهور سلالات فطرية مقاومة له نتيجة استعماله منذ أكثر من 15 سنة. أما المبيد بانش فاختبرت فعاليته في موقع واحد فكانت فعاليته 65.7% لإصابة الأوراق و88.6% لإصابة الثمار.

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

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم الزراعية المجلد (19) العدد (7) 1997
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research – Agriculture Series Vol. (19) No (7) 1997

Comparison of Efficacy of Some Fungicides for the Control of Apple Scab

Dr. Mohammad Zakria TAWIL*

☐ ABSTRACT ☐

The following systemic fungicides were evaluated for the control of scab:

- *Difeniconazole at 0.0038% ai (commercial score Ec).*
- *Triflumizole at 0.1667% ai (trifmine wp).*
- *Bitertanole at 0.1000% ai (baycor wp).*
- *Fenarimole at 0.0036% ai (rubigan Ec).*
- *Flusilazole at 0.0030% ai (punch Ec).*

The rates are recommended by the manufacturers for practical use. A total of 4 sprays was applied between 20th April and 5th June 1996 in 4 orchards located in the provinces of Idlib. Latakia and Tartous.

Score, trifmine and baycor gave good results, their control efficacy ranged between 91.8-95.9% for the leaves infection and 82.2-89.2% for fruit infection compared with the unsprayed trees, while the efficacy of fenarimol was 59.3% and 18.0% for leaves and fruit infection respectively, fenorimol which has been used for over than 15 years. gave poor results which could be attributed mainly to the development of resistance in local strains.

Punch was tested in one location only, its efficacy was 65.7% and 88.6% for leaves and fruit infection respectively.

* Associate Professor at the Department of Plant Immunology, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

المقدمة:

ينتشر مرض جرب التفاح في جميع بلدان زراعة شجرة التفاح، وتزداد ضراوة هذا المرض في المناطق ذات الربيع الدافئ الرطب. يعد مرض الجرب من أكثر أمراض التفاح خطورة حيث يؤثر بشكل مباشر على تساقط الثمار قبل نضجها أو خفض نوعية الثمار المصابة كما يسبب صغر حجم الثمار. إن الإصابة الشديدة للأوراق تؤدي إلى نقص سطح الأوراق الفعال للتمثيل الضوئي وهذا ينعكس على حيوية الأشجار المصابة ويؤثر بشكل مباشر على كمية المحصول حيث تقدر الخسائر الناتجة عن إصابة الصنف ستاركن بهذا المرض بأكثر من قيمة الثمار.

يتسبب المرض عن الفطر Venturia inequalis وهو من الفطريات الأسكية، يتوضع الفطر في الأنسجة الورقية بين الكيوتيكل وخلايا البشرة بشكل خيوط فطرية ويشكل بعد فترة من الزمن حوامل كونيدية لتعطي عدداً من الأبواغ الكونيدية أحادية أو ثنائية الخلية لها القدرة على إحداث العدوى الثانوية من جديد بعد انتقالها بواسطة الرياح تقضي الشتاء ساكنة على الأوراق المتساقطة، لتحرر في الربيع التالي الأبواغ الأسكية وذلك عند توفر الظروف الملائمة [أغريوس، 1985]، وفي ظروف منطقتنا تتلاءم فترة تحرر الأبواغ الأسكية مع تفتح البراعم أو بعد العقد مباشرة مما يزيد من خطر هذا المرض، ويؤكد اغريوس ان عملية انطلاق الأبواغ الأسكية تستمر لمدة 3-5 أسابيع بعد سقوط بتلات الأزهار.

إن نجاح عملية مكافحة هذا المرض، تعتمد بالدرجة الأولى على توقيت عمليات الرش واختيار المبيد المناسب [ACTA, 1982] فينصح برش الأشجار قبل أو أثناء تفتح البراعم وخاصة بعد هطول الأمطار مباشرة وذلك تكون جميع الأبواغ الأسكية قد انطلقت من الأجسام الثمرية، وعند السيطرة على الفطر في هذه الفترة تكون الحاجة للرش في المراحل الأخرى من الموسم محدودة، في حين أن حدوث الإصابة بعد العدوى الأولية بالأبواغ الأسكية يتطلب التدخل برش الأشجار خلال جميع مراحل الموسم، وفي العادة ينصح بالبدء بالرش في الربيع بعد هطول الأمطار وتكرر عملية الرش تبعاً لذلك [طويل، 1991]، وفي الحالات التقليدية، تكرر عملية الرش خلال الموسم أكثر من 10 مرات حيث أشار Parisi في عام 1990 إلى تكرار عملية الرش في فرنسا خلال الفترة 1984-1988 بين 10-14 مرة في الموسم الواحد، وتعود هذه الزيادة إلى حرص المزارعين على حماية أشجارهم من الإصابة.

نظراً لضرورة تكرار عملية رش المبيدات باستعمال المبيدات نفسها لوحظ في السنوات الأخيرة ضعف فعالية هذه المبيدات، وقد يعود ذلك لظهور سلالات من الفطر مقاومة لهذه المبيدات حيث أشار Wicks في عام 1974 إلى مقاومة هذا الفطر لمشتقات البنزيميدازول مثل المبيدين كربندازيم وبينوميل المستعملين في بلدنا لفترة طويلة في مكافحة هذا المرض. وللتغلب على هذه المشكلة يتوجب توفر عدد كبير من المبيدات لاستعمالها بشكل متبادل.

يهدف هذا البحث إلى التعرف على تأثير عدد من المبيدات الفطرية التي لم تستعمل سابقاً في القطر لمعرفة فعاليتها في مكافحة هذا المرض بالمقارنة مع المبيدات الأخرى والمستعملة سابقاً لهذا الغرض.

مواد وطرائق البحث:

استخدم في هذه التجارب ثلاثة من المبيدات التي لم تدخل إلى القطر السوري مسبقاً، وذلك بهدف مقارنة فعاليتها مع المبيدات الأخرى المعتمدة من قبل وزارة الزراعة لمكافحة مرض الجرب، حدد معدل

استخدام جميع المبيدات بالحد الأقصى الموصى به من قبل الشركة المنتجة للمبيد، ويبين الجدول رقم (1) المبيدات المختارة لهذه التجارب ومعدل استخدامها.

جدول (1) المبيدات المستخدمة في التجارب لمكافحة مرض الجرب على التفاح

الاسم التجاري	اسم المادة الفعالة وتركيزها	معدل الاستخدام في 100 ليتر ماء	تركيز المادة الفعالة في سائل الرش (%)	موقع التجارب (*)	ملاحظات اعتماد المبيد في سورية
Score Ec	Difiniconzole (250غ/ل)	15 مل	0.0038	4-3-2	مبيد غير معتمد
Trifmine wp	(%30) Triflumizole	50 غرام	0.1667	3-2-1	مبيد غير معتمد
Baycor wp	(%50) Betirtanol	50 غرام	0.1000	3-2-1	مبيد غير معتمد
Rubigan Ec	(120غ/ل) Fenarimol	30 مل	0.0036	4-3	مبيد معتمد
Punch Ec	(400غ/ل) Fluzilazol	7.5 مل	0.0030	4	مبيد معتمد

* موقع التجارب: (1) موقع بداما (محافظة ادلب)، (2) موقع سلمى (محافظة اللاذقية)
(3) موقع عين فينية (محافظة طرطوس)، (4) موقع برمانة المشايخ (محافظة طرطوس)

تم رش الأشجار بالمبيدات /4/ مرات خلال الفترة من 20 نيسان وحتى 5 حزيران من عام 1996 وقد كانت الأولى وقائية قبل هطول الأمطار أعقبتها المعاملات الأخرى بفاصل 7-14 يوماً حسب الظروف البيئية لكل موقع وخاصة الهطولات المطرية.

نفذت التجارب في أربعة مواقع في محافظات ادلب واللاذقية وطرطوس كما هو مدون أعلاه، وذلك في بساتين تابعة للمزارعين في أشجار غولدن بأعمار من 15-20 سنة، وزعت أشجار البستان على 2-4 مجموعات حسب عدد المبديات المجربة لكل موقع بحيث تحتوي المجموعة الواحدة على أكثر من 20 شجرة، حدد منها وبشكل مسبق أربع أشجار لأخذ القراءات بحيث تمثل مناطق كل مجموعة مع مراعاة أن لا تكون الشجرة المختارة للقراءة مجاورة بشكل مباشر لأشجار المجموعة لتفادي وصول رذاذ مبيد المعاملة الأخرى. حدد على كل شجرة أربعة فروع تم ربطها بشريط حريري ملون، تتوزع هذه الفرع على محيط الشجرة ويحوي كل منها على 20-30 ورقة، يتم فحص الأوراق بشكل دوري للتعرف على مدى إصابتها بمرض الجرب ويتم تدوين عدد البقع على كل ورقة لتحديد شدة الإصابة ونسبتها. بالنسبة للثمار تمت المراقبة لتحديد مدى الإصابة، وفي نهاية التجربة تم فحص 100 ثمرة من كل شجرة لتحديد نسبة الإصابة.

ترك في كل بستان عدد قليل من الأشجار (4-5) بدون معاملة بالمبيدات الفطرية كشاهد، وقد توزعت بشكل يضمن عدم وصول رذاذ المبيد أثناء رش الأشجار المعاملة، وتجدر الإشارة إلى أن المواقع الأربعة المختارة ذات ظروف بيئية متباينة ومع ذلك تعتبر هذه الظروف ملائمة جداً لانتشار المرض ولعل أكثرها ملاءمة موقع برمانة المشايخ حيث كانت الإصابة في المواسم السابقة وبائية.

دونت النتائج المتعلقة بنسب وشدة الإصابة في جداول وعرضت ضمن منحنيات بيانية لسهولة مقارنتها وتم اعتماد المعايير التالية في مقارنة الفعالية:

1) نسبة إصابة الأوراق أو الثمار وتحسب من العلاقة:

$$\% \text{ الإصابة} = \frac{\text{عدد الأوراق (الثمار) المصابة}}{\text{عدد الأوراق (الثمار) الكلية}} \times 100$$

2) متوسط عدد البقع على الأوراق = $\frac{\text{مجموع عدد البقع للأوراق المصابة}}{\text{عدد الأوراق المصابة}} \times 100$

3) فعالية المبيد بالمقارنة مع الشاهد وتحسب من العلاقة:

$$\text{\% الفعالية} = \frac{\text{\% إصابة الشاهد} - \text{\% إصابة المعاملة}}{\text{\% إصابة الشاهد}} \times 100$$

4) تم التحليل الإحصائي لنسب إصابة الأوراق والثمار باعتماد طريقة التحليل التبايني من الدرجة الأولى وتطبيق اختبار نيومان كويلس عند $\alpha = 5\%$.

النتائج والمناقشة:

أخذت النتائج بشكل دوري كل 15 يوماً، ونظراً لعدم وجود الإصابة لمعظم المعاملات في المراحل الأولى من التجربة تم اعتماد القراءة الأخيرة والتي نفذت بعد المعاملة الأخيرة بـ15 يوماً وكان ذلك خلال شهر حزيران. دونت النتائج في الجدول رقم (2) الذي يبين نسب إصابة الأوراق والثمار ومتوسط عدد البقع على الأوراق حسب المعاملات في المواقع المختلفة.

جدول (2): نسب الإصابة بمرض جرب التفاح بعد المعاملة بالمبيدات المختلفة بالمقارنة مع الشاهد في المواقع المختلفة للتجارب.

المبيد	موقع بداما			موقع سلمى			موقع عين قينية			موقع برمانة المشايخ		
	الأوراق		الثمار	الأوراق		الثمار	الأوراق		الثمار	الأوراق		الثمار
	% إصابة	شدة (X)	% إصابة	% إصابة	شدة (X)	% إصابة	% إصابة	شدة (X)	% إصابة	% إصابة	شدة (X)	% إصابة
شاهد	82.1	6.8	80.3	40.1	3.9	59.1	52.2	4.5	47.3	44.0	5.5	43.8
سكور	–	–	–	*1.8	1.1	*13.8	*3.4	1.3	*6.2	*1.4	1.8	*0.3
تريفماين	*7.3	3.1	*7.8	*1.0	0.5	*8.0	*1.6	0.9	*4.6	–	–	–
بايكور	*7.7	2.1	*8.5	*1.0	0.5	*7.1	*5.8	1.4	*13.6	–	–	–
روبيغان	–	–	–	–	–	–	*16.3	2.4	44.8	*21.1	3.4	*30.4
بانش	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*15.1	2.5	*5.0
L.S.D α=5%	9.20		13.06	4.02		3.97	5.57		13.0	15.41		16.12

(X) تعبر شدة الإصابة عن متوسط عدد بقع الإصابة لكل ورقة.

(*) وجود دلالة إحصائية بين المتوسطين.

نستنتج من هذه المعلومات وجود فعالية جيدة للمبيدات الحديثة في مكافحة مرض الجرب على التفاح، حيث استطاعت هذه المبيدات الحد من إصابة الأوراق والثمار بالمقارنة مع الشاهد. وبالرغم من اختلاف نسب الإصابة في حالة الشاهد من موقع لآخر إلا أنها كانت مرتفعة في جميع المواقع ويعود هذا الاختلاف إلى الظروف البيئية لكل تجربة فقد كانت الإصابة مرتفعة جداً في تجربة بداما ووصلت إلى 82.1% للأوراق 80.3% للثمار، في حين انخفضت نسب الإصابة في المواقع الأخرى وتراوحت بين 40.1-52.2% للأوراق و43.8-59.1% للثمار غير أنها مرتفعة أيضاً.

عند مقارنة فعالية المبيدات المختلفة، نجد أن أكثرها فعالية هو المبيد سكور فقد تراوحت نسب إصابة الأوراق بين 1.4-3.4% كحد أقصى وإصابة الثمار 0.3-13.8% وأما شدة الإصابة للأوراق فتراوحت بين 1.1-1.8 في حين وصلت عند الشاهد للتجارب الأربعة من 3.9-6.8. كان المبيد تريفماين أقل فعالية من المبيد سكور ومع ذلك يعتبر هذا المبيد "تريفماين" ذا فعالية جيدة حيث استطاع الحد من إصابة الأوراق والثمار بدرجة مقبولة فتراوحت نسب إصابة الأوراق من 1.0-7.3 وشدة الإصابة 0.5-3.1 وتراوحت نسب إصابة الثمار من 4.6-8.0% وهذا ينطبق أيضا على المبيد بايكور. فقد تراوحت نسب إصابة الأوراق بين 1.0-7.7%، كما تراوحت نسب إصابة الثمار بين 7.1-13.6%.

عند مقارنة فعالية المبيدات الثلاثة سكور وتريفماين وبايكور مع مبيد المقارنة روبيغان والمستعمل لهذا الغرض منذ أكثر من 15 عاماً نجد أن المبيدات الثلاثة تفوقه في الفعالية، حيث أن فعالية المبيد روبيغان كانت منخفضة، ووصلت نسبة إصابة الأوراق المعاملة بهذا المبيد في تجربتي عين قينية وبرمانة المشايخ 16.3-21.1% وبلغت شدة الإصابة 2.4-3.4، أما نسب إصابة الثمار فوصلت إلى 30.4-44.8% وهي قريبة من الشاهد (43.8-47.3%).

جرب المبيد بانش في موقع واحد فكانت نسب إصابة الأوراق 15.1% والثمار 5.0% وكانت شدة إصابة الأوراق 2.5. يعتبر هذا التأثير مقبولا إذا أخذ بعين الاعتبار الموقع البيئي للتجربة وملائمته للإصابة بهذا المرض وخاصة في البستان المخصص للتجربة حيث كانت الإصابة في الموسم السابق مرتفعة جداً.

وعند إجراء التحليل الإحصائي (جدول رقم 2) نلاحظ:

1- في تجربة بداما:

وجود دلالة إحصائية بين الشاهد والمعاملين بالمبيدين تريفماين وبايكور وعدم وجود أية دلالة إحصائية بين المبيدين مع بعضهما وهذا ينطبق على نسب إصابة الثمار والأوراق على حد سواء.

2- في تجربة سلمى:

وجود دلالة إحصائية بين الشاهد وجميع المبيدات على إصابة الأوراق والثمار.

عدم وجود أية دلالة إحصائية بين المبيدات الثلاثة على إصابة الأوراق فقط.

وجود دلالة إحصائية لنسبة إصابة الثمار بتفوق المبيدين بايكور وتريفماين على المبيد سكور.

عدم وجود أية دلالة إحصائية بين المبيدين بايكور وتريفماين على إصابة الأوراق أو الثمار.

3- في تجربة عين قينية:

وجود دلالة إحصائية لإصابة الأوراق بين الشاهد وجميع المبيدات.

تفوق جميع المبيدات على مبيد الروبيغان بدلالة إحصائية على إصابة الأوراق أو الثمار.

عدم وجود أية دلالة إحصائية بين المبيدات بايكور – سكور – تريفماين فيما بينها وذلك على إصابة الثمار أو الأوراق.

4- في تجربة برمانة المشايخ:

وجود دلالة إحصائية لإصابة الأوراق والثمار بين الشاهد وجميع المعاملات بالمبيدات المختلفة.

وجود دلالة إحصائية بتفوق المبيد سكور على المبيد روبيغان.

عدم وجود أية دلالة إحصائية بين المبيدين سكور وبانش أو بين المبيدين روبيغان وبانش.

نظرا لاختلاف إصابة الشاهد في المواقع المختلفة فقد اعتمدنا على الفعالية كمعيار لتأثير المبيدات بالمقارنة مع الشاهد، وبعد حساب قيم الفعالية من المعادلة المذكورة سابقاً دونت النتائج في الجدول رقم (3).

جدول (3): مقارنة فعالية المبيدات المختلفة للحد من الإصابة بمرض الجرب على أوراق وثمار التفاح

المبيد	الموقع									
	بداما		سلمى		عين التينة		برمانة المشايخ		المتوسط	
	أوراق	ثمار	أوراق	ثمار	أوراق	ثمار	أوراق	ثمار	أوراق	ثمار
سكور	–	–	97.5	76.8	93.5	86.5	96.8	99.8	95.9	87.7
بايكور	89.2	89.4	95.5	88.0	97.0	90.3	–	–	93.9	89.2
تريفماين	91.1	90.8	95.5	84.5	88.9	71.2	–	–	91.8	82.2
روبيغان	–	–	–	–	67.7	5.3	49.8	30.6	59.3	18.0
بانش	–	–	–	–	–	–	65.7	88.6	–	–

نلاحظ الفعالية الجيدة للمبيد سكور فقد كان متوسط قيمتها للمواقع الأربعة 95.9% للأوراق و87.7% للثمار، يليه المبيدين بايكور وتريفماين بقيم 91.8–93.9% للأوراق و82.2–89.2% للثمار على التوالي.

المناقشة:

يمكن تفسير انخفاض فعالية المبيد روبيغان بالمقارنة مع المبيدات الأخرى إلى الاستعمال المتكرر لهاذ المبيد في مكافحة مرض جرب التفاح ولسنوات عديدة مما يتيح الفرصة لظهور سلالات مقاومة من الفطر Venturia inequalis لهاذ المبيد، خاصة وان هذا المبيد من المبيدات الجهازية المثبطة لنمو الفطر وتتحدد آلية عمله بتدخله في التفاعلات الحيوية للخلية الفطرية، وأشار الباحثون إلى أن المبيدات التي تتصف بآلية العمل هذه تساهم في ظهور السلالات المقاومة [Dekker, 1972]. ولهذا السبب من الضروري العمل على اعتماد أكثر من مبيد خلال الموسم الواحد وذلك بتناوب المبيدات مع بعضها أو مزجها ضمن المعاملة الواحدة، خاصة وأنه في السنوات الأخيرة تم تصنيع مبيدات حديثة لها فعالية جيدة في مكافحة أمراض البياض الدقيقي ومرض الجرب على التفاح، ولعل المبيدات التي استخدمت في هذا البحث أكدت دورها وفعاليتها الجيدة في مكافحة مرض الجرب على التفاح مما يعطيها الفرصة للمساهمة في برنامج المكافحة لمرض الجرب على التفاح.

يلاحظ من هذه النتائج وعلى الرغم من الفعالية الجيدة للمبيدات إن الإصابة بالفطر انخفضت بشدة ولكن لم يستطع أي من المبيدات المختبرة منع الإصابة بالفطر بشكل كامل مما يتطلب وضع استراتيجية متكاملة للمكافحة، وبالفعل حاول عدد من الباحثين وضع برامج تهدف للحد من عدد مرات الرش مع المحافظة على درجة جيدة من حماية الأشجار، فوجد Mac Hordy في عام 1990 أن تأخير المعاملة الأولى عدة أسابيع لم يؤثر على نسبة الإصابة بالمقارنة مع المعاملات التقليدية وهذه النتيجة تساهم في الإقلال من عدد مرات الرش وتنطبق هذه النتيجة على الحالات التي تكون فيها كثافة الأبواغ الأسكية متوسطة أو ضعيفة (إصابة منخفضة في الموسم السابق)، ولكن عندما تكون الكثافة مرتفعة فإن تأخير المعاملة الأولى يزيد من الإصابة. كما حاول بعض الباحثين البحث عن أصناف من التفاح المقاومة لمرض الجرب وتوصلوا في فرنسا للحصول على عدد منها مثل Prima وflorina وأجريت محاولات ناجحة أخرى في هذا الاتجاه في كل من أمريكا وكندا وإنكلترا والبرازيل [Lespinass et Fouillet, 1990].

REFERENCES المراجع

1. اجريوس جورج (1985): امراض النبات ترجمة محمد موسى أبو عرقوب منشورات جامعة قاريونس (ليبيا).
2. طويل محمد (1991): برنامج المكافحة المتكاملة لأمراض الأشجار المثمرة نشرة إرشادية "سلسلة تعلم الزراعة رقم 8" – وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية 84 صفحة.
3. ACTA (1982): Control periodique en verges (Association de coordination Technique Agricol)(Paris).
4. Dekker, J. (1972): Resistance of Fungus in "systemic fungicides" ed bv R.W Marsh Longman London pp.156-174.
5. Lespinasse y. and Fouillet A. (1990): Creation de varietes de pommier resistantes a la tavelure. Dans "Protection integree du verger pommier, poirier" Entrtiens techniques Anger 14-15 Novembre 1990 ed CTIFL Paris pp.57-63.
6. Mac Hordy "dans Orts. R." (1990): Evalnaton de la methode de prevision dem "Protection integree du verger pommier, poirier" Entrtiens techniques Anger 14-15 Novembre 1990 ed CTIFL Paris pp.95-102.
7. Parisi (1990): Nouvelle tendances de la lutte anti-tavelure dans "Protection integree du verger pommier, poirier" Entrtiens techniques Anger 14-15 Novembre 1990 ed CTIFL Paris pp.81-93.
8. Wicks T. (1974): Tolerance of the apple scab fungus to benzimidazole fungicides Pl. Dis Rept. 58 pp.886-889.