مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (5) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (5) 2014

تأثير مزج الزيت المعدني مع المبيدات الفطرية fenarimol، triflumizol وtriadiminol في مكافحة مرض البياض الدقيقي على البندورة المحمية

منذر سليمان تموز*

(تاريخ الإيداع 19 / 5 / 2014. قبل للنشر في 16 / 9 / 2014)

□ ملخّص □

تم اختبار ثلاثة مبيدات فطرية جهازية هي **fenarimol**، **triflumizol** ، و**triadiminol** بالتراكيز (الجرعات) الموصى به أو نصفها، مع أو دون مزج بالزيت المعدني(بمعدل 300 مل زيت/100 ليتر ماء) لدراسة تاثير هذه المعاملات في مرض البياض الدقيقي على البندورة المحمية. أظهرت النتائج دوراً هاماً للزيت المعدني في تحسين تأثير المبيدات المدروسة من خلال خفض نسبة وشدة الإصابة بالمرض عند الاستعمال بالجرعات الموصى بها حتى عند الاستعمال بجرعات قدرها نصف الجرعات الموصى بها حيث كانت نسبة الإصابة بالمرض المذكور بعد شهر من المعاملة تحت تأثير تطبيق نصف التراكيز الموصى بها من هذه المبيدات لوحدها دون المزج مع الزيت 65.2 – 75.7% وشدة الإصابة 62.7 – 77.3% في حين انخفضت نسبة الإصابة عند المزج مع الزيت إلى 44.5 – 48.6% وشدة الإصابة إلى 16.9– 45.8%.

الكلمات المفتاحية: بندورة ، *Oidiopsis* sp. ، زيت معدني ، مبيدات فطرية.

* عضو هيئة فنية (مشرف على الأعمال) – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (5) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (5) 2014

Effect of mixing mineral oil with the fungicides fenarimol, triflumizol, and triadiminol to control powdery mildew of tomato in greenhouse

Munzer Sulaiman Tamouz*

(Received 19 / 5 / 2014. Accepted 16 / 9 /2014)

□ ABSTRACT □

Three systemic fungicides fenarimol, triflumizol, and triadimenol were used (mixed with mineral oil at 300 ml/100 L water or not) to evaluate the effects on powdery mildew of tomato in greenhouse. Results showed important role of mineral oil in inhancing the studied fungicides's effects by decreasing infection percentage and severity of the disease if the recommended doses are used or half of them. when these fungicides were used in low rates (50% of the recommended doses without mineral oil) infection percentage after a mounth of treating were 65.2 - 75.7% and severity 62.7 – 77.3% wherease when the fungicides were used with oil the infection percentage were decreased to 44.5 - 48.6% and severity to 16.9 – 45.8%.

Key words: Tomato , *Oidiopsis* sp., mineral oil , fungicides

***Work Supervisor, Plant Protection Department, Faculity of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria**

مقدمــة:

تعد زراعة البندورة .*Lycopersicum esculantum* L في البيوت المحمية من الزراعات المهمة في الساحل السوري، يتعرض النبات للإصابة بعدد من أنواع الآفات المختلفة لاسيما الأمراض الفطرية ومنها مرض البياض الدقيقي الذي يتسبب في حدوث أضرار وخسائر بالغة في المحصول ليس في سوريا فقط بل في مناطق زراعة البندورة عموماً(Bardin *et al.,* 2008; Mc Grath *et al.,* 2001; Marios *et al.,* 2001) وقد تصل الخسائر إلى أكثر من 50 % في بعض مناطق زراعة البندورة (Jones *et al.,* 1999) تتمثل الأضرار بتساقط الأوراق المصابة أو تخفيض كفاءة التمثيل الضوئي لديها مما يؤثر سلباً، ويؤدي بالمحصلة لانخفاض في كمية المحصول وتشوه الثمار (Brand and Wayne, 1997).

أشار Thomson و Jones (1981) وكذلك Liu و Zhu (2008) إلى أن مسببات مرض البياض الدقيقي على البندورة هي أحد الفطرين :

أ . *Levielulla taurica* (lev) G.arnoud، الطور الكونيدي له هو *Oidiopsis sicula* ينتشر في المناطق ذات المناخ الجاف أو النصف جاف في حوض المتوسط وأفريقيا، وتم اكتشاف وجوده حديثاً في الجنوب الغربي للولايات المتحدة الأمريكية.

ب *Oidium lycopersicum* الذي ينتشر في الشمال الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية.

تعتمد مكافحة مرض البياض الدقيقي على البندورة بشكل أساسي على استعمال المبيدات الكيميائية المختلفة ومنها التي تتبع مشتقات التريازول والإيميدازول والبيريميدين وغيرها، وتتمثل آلية عمل المبيدات التي تتبع مشتقات الترايازول ومشتقات الإيميدازول بالتدخل في تركيب الإرغوستيرول كمادة ضرورية لبناء الجدر الخلوية للفطر، أما مجموعة مشتقات البيريميدين فتمنع تركيب الإرغوستيرول في الجدر الخلوية الفطرية وتمنع عمل الإنزيم Adenosine desaminase (Tomlin, 1997).

يمكن بسهوله الحصول على نتائج جيدة في مكافحة المرض الناتج عن الفطر *Oidium* كون نموات الميسيليوم سطحية على الأوراق وتعدّ مركبات الكبريت فعالة على هذا الفطر بالإضافة للمبيدات الجهازية (Jones *et al.,* 1999)، أما مكافحة المرض الناتج عن الفطر *Levielulla* فهي أكثر صعوبة بسبب النمو الداخلي للفطر ضمن الأنسجة النباتية ممّا يتطلب مبيدات جهازية متخصصة لمكافحته ومنها مشتقات التريازول والبيريميدين والستروبيلورين (Guzmán-Plazola *et al.,* 2011; Bardin *et al.,* 2008; Tomlin, 1997; Correli *et al.,* 1988). لوحظ عالمياً في السنوات الأخيرة صعوبة كبيرة في مكافحة مرض البياض الدقيقي على البندورة خاصة في الزراعة المحمية حتى إنّ عدد مرات الرش وصل أحياناً إلى 18 رشة خلال الموسم الواحد وساعد تطبيق برامج النمذجة في التنبؤ والمكافحة على تخفيض عدد مرات الرش (Guzmán-Plazola *et al.,* 2011)، عُزيت ظاهرة صعوبة التغلب على هذا المرض عالمياً إلى ظهور سلالات فطرية مقاومة للمبيدات الجهازية (Netzer *et al.,* 1970)، وهذا من أهم أسباب انخفاض كفاءة المبيدات الكيميائية حتى المتخصصة منها في مكافحة أمراض البياض الدقيقي (Keinath *et al*., 2007)، كما اتجه باحثون للعمل على زيادة كفاءة المبيدات بمزج أكثر من مبيد من مجموعات كيميائية مختلفة بآليات عملها، أو مزج المبيدات الكيميائية بالزيت المعدني لزيادة كفاءته بدلاً من استخدام المبيد بدون زيت على بعض المزروعات (Van Alfen and Walton, 1974; Erwin *et al.,*1974; Erwin, 1970).

عُرف استعمال الزيوت في مكافحة العديد من أنواع الآفات الزراعية منذ العصور القديمة لاسيما ضد الأطوار الساكنة لكثير من الآفات ومنها الحشرات والعناكب على أنواع من الأشجار المثمرة (Fussell and Walton, 1995)، كما بين Shami ورفاقه (2004) التأثير الجيد للزيوت في مكافحة الفطريات التي تصيب ثمار البوميلو بعد جني المحصول، كما أشار Mc Grath و Shishkoff (1999) إلى فاعلية الزيت المعدني في خفض شدة الإصابة بفطر البياض الدقيقي على القرعيات، وبيَّن Beresford ورفاقه(1996) فاعلية مزج الزيت المعدني مع بعض المبيدات الفطرية لمكافحة كلٍ من مرض الجرب ومرض البياض الدقيقي على التفاح وتأثير المزج في الحد من الإصابة بكلٍ من المرضين الفطريين المذكورين، وقد أثبت Calpouzos عام (1966) التأثير الوقائي والعلاجي للزيت في الحد من انتشار الأمراض الفطرية وأكد ذلك أيضاً Northover و Schneider (1993) وأثبتا التأثير الإيجابي لأنواع من الزيوت النباتية في مكافحة عدد من أنواع الفطور المختلفة المسببة لأمراض البياض الدقيقي.

تتمثل آلية تأثير الزيوت عند استعمالها مع المبيدات لمكافحة الأمراض الفطرية في دور الزيت في زيادة معدل اختراق المبيدات الجهازية ضمن الأنسجة النباتية لتصل بكميات كبيرة إلى أماكن وجود الفطر(Erwin, 1970)، وبين Baker (1970) دور الزيت في مساعدة المبيدات على اختراق الأنسجة النباتية وإمكانية انتقالها في الأوعية الناقلة، بالإضافة للدور الفيزيائي للزيت في منع انتاش الأبواغ الكونيدية ممّا يحد من الإصابات الجديدة ، كما أثبتت مقدرة زيت فول الصويا والزيت المعدني الصيفي على تحسين مقدرة جزيئات المبيد الفطري السطحي كابتان على اختراق بشرة أوراق أشجار التفاح (Bondada *et al.*, 2007)، تتبع أهمية تنفيذ هذا البحث من أهمية زراعة البندورة في الساحل السوري وضرورة التوصل لطرائق مكافحة فعالة لمرض البياض الدقيقي المنتشر على البندورة المحمية في الساحل السوري وعدم توفر دراسات محلية مشابهة.

أهمية البحث وأهدافه:

1- تقييم تأثير عملية مزج الزيت المعدني الصيفي مع المبيدات الفطرية المدروسة في مكافحة الفطر المسبب لمرض البياض الدقيقي على البندورة ضمن ظروف الزراعة المحمية في الساحل السوري.

2- التوصل إلى إمكانية خفض التراكيز الموصى بها من المبيدات المدروسة عن طريق مزجها بالزيت المعدني لمكافحة المرض المذكور.

طرائق البحث ومواده:

تم تنفيذ التجربة في الموسم 2012/2011 في بيت بلاستيكي في منطقة الخراب في محافظة طرطوس، وكررت التجربة مرتان على نباتات بندورة صنف هدى ظهرت عليها أعراض الإصابة بمرض البياض الدقيقي على الأوراق في 15 آذار 2012، أي تم تصميم وتنفيذ البحث بعد التأكد من وجود المسبب الفطري. استخدمت ثلاثة مبيدات كيميائية فطرية جهازية في هذا البحث من ثلاث مجموعات كيميائية مختلفة هي مجموعة البيريميدين، الإيميدازول، والتريازول، ويبين الجدول (1) المبيدات المستخدمة.

الجدول (1) : المبيدات الفطرية المدروسة

المادة الفعالة	الاسم التجاري وشكل المستحضر ونسبة المادة الفعالة%	المجموعة الكيميائية	معدل الإستخدام غ أو مل/100 ليتر
fenarimol	Rubigan 12 EC	بيريميدين	25 مل
triflumizol	Trifmine 30 WP	ايميدازول	50غرام
triadiminol	Byfidan 25 WP	تريازول	50غرام
زيت صيفي	بلسم 2 EC	زيت معدني	300 مل

تم توزيع النباتات ضمن قطع عشوائية تحوي المكررات، تتضمن القطعة الواحدة 14 نبات مزروعة ضمن صفين (تم تخصيص 10 نباتات منها للقراءة تمثل المكرر الواحد مع ترك نباتين كفاصل للمكرر عن جواره من كل جهة)، اعتمدت خمسة مكررات لكل معاملة. وفق تصميم القطاعات العشوائية، وكان عدد المعاملات في هذه التجربة أربع عشرة معاملة وهي كالآتي :

1 . شاهد بدون معاملة

2 . زيت الصيفي (الاسم التجاري بلسم) بالتركيز الموصى به وهو 300 مل/100 ليتر ماء .

3 . مبيد **fenarimol** بالتركيز الموصى به وهو(25 مل تجاري/100 ليتر ماء).

4 . مبيد **fenarimol** بجرعة (12.5 مل تجاري/100 ليتر ماء) وهي نصف التركيز الموصى به.

5 . مبيد **triflumizol** بالتركيز الموصى به (50 غ تجاري/100 ليتر ماء).

6 . مبيد **triflumizol** بجرعة 25 غ تجاري/100 ليتر ماء وهي نصف التركيز الموصى به.

7 . مبيد **triadiminol** بالتركيز الموصى به (50 غ تجاري/100 ليتر ماء).

8 . مبيد **triadiminol** بجرعة 25 غ تجاري/100 ليترماء وهي نصف التركيز الموصى به.

9. مبيد **fenarimol** بالتركيز الموصى به + زيت صيفي 300 مل/100 ليتر ماء.

10 . مبيد **fenarimol** نصف التركيز الموصى به +زيت صيفي 300 مل/100 ليتر ماء.

11. مبيد **triflumizol** بالتركيز الموصى به + زيت صيفي 300 مل/100 ليتر ماء.

12. مبيد **triflumizol** نصف التركيز الموصى به + زيت صيفي 300 مل/100 ليتر ماء.

13. مبيد **triadiminol** بالتركيز الموصى به + زيت صيفي 300 مل /100 ليتر ماء.

14. مبيد **triadiminol** نصف التركيز الموصى به + زيت صيفي 300 مل/100 ليتر ماء.

نفذت المعاملات باستخدام مرش يدوي ظهري سعة 20 ليتر، مباشرة بعد تسجيل القراءة الأولى في 24 أيار 2012 حيث فحصت جميع الأوراق لكل نبات في كل مكرر(تراوح عدد أوراق النبات الواحد بين 14– 17 ورقة)، ودونت قيمة درجة إصابة كل ورقة حسب سلم إصابة مؤلف من 5 درجات (EPPO, 1998) European and Mediterranean Plant Protection Organization وهو :

- درجة صفر : أوراق سليمة
- درجة 1 : المساحة المصابة بالمرض أقل من 5 % من مساحة الورقة.
- درجة 2 : المساحة المصابة بالمرض من 5 – 20 % من مساحة الورقة.
- درجة 3 :المساحة المصابة بالمرض من 21 – 50 % من مساحة الورقة .
- درجة 4 : المساحة المصابة بالمرض أكثر من 50 % من مساحة الورقة .

تم حساب مؤشري المقارنة وتدوينهما في الجدول (2) بالنسبة لمتوسط نسبة إصابة الأوراق وفي الجدول (3) بالنسبة لمتوسط شدة إصابة الأوراق اعتماداً على أربعة مواعيد للقراءة خلال 30 يوماً، كانت الأولى منها قبل المعاملة مباشرة والبقية بعد الرش بمعدل قراءة واحدة كل 10 أيام، علماً أن شدة الإصابة حسبت اعتماداً على سلم تقدير درجة إصابة الورقة السابق ذكره باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{شدة الإصابة}(\%) = \frac{\text{مجموع (عدد الأوراق في كل درجة x قيمة الدرجة)}}{\text{العدد الكلي للأوراق} \times \text{قيمة أعلى درجة (4)}} \times 100$$

التحليل الإحصائي:

تم تحليل النتائج إحصائياً بالاعتماد على برنامج Genestat7 وأقل فرق معنوي LSD عند مستوى دلالة 5%.

النتائج والمناقشة:

نلاحظ من دراسة نتائج مؤشر نسبة الإصابة بالمرض المدروس حقلياً في ظروف التجربة والمبينة في الجدول (2) أن نسبة إصابة أوراق النبات بمرض البياض الدقيقي في معاملة الشاهد كانت تتزايد تدريجياً من 33.5% قبل المعاملة إلى 55.1% بعد 10 أيام ووصلت إلى 75.7% بعد عشرين يوماً، وبلغت 84.3% في آخر قراءة أي بعد مضي ثلاثين يوماً، ونجد على الرغم من قلة تأثير المبيدات المدروسة عند استعمالها بجرعة قدرها نصف الجرعة المنصوح بها (نصف التركيز الموصى به) أن الترتيب التنازلي لتأثيرها كان المبيد fenarimol ثم triadiminol وأخيراً جاء المبيد triflumizol الأقل تأثيراً حيث بلغت نسبة الإصابة بعد ثلاثين يوماً من بدء التجربة في هذه المعاملات على التوالي 65.2، 75.7، 79.5%، لكن في حال مزيج هذه المبيدات مع الزيت بنفس الجرعة المطبقة المذكورة (نصف التركيز الموصى) تحسنت مقدرة كل منها على السيطرة وتخفيض نسبة الإصابة بالمرض حيث كانت نسبة الإصابة المسجلة بعد ثلاثين يوماً من بداية التجربة 46.2، 48.6، و44.5% على الترتيب وهذا يمكن اعتباره تأثيراً إيجابياً ممتازاً سببه عملية المزج مع الزيت، ونجد أيضاً أن المعاملة بالزيت وحده قد خفضت نسبة الإصابة لكن بشكل معنوي بسيط حيث بلغت نسبة الإصابة في نهاية التجربة لهذه المعاملة 66.7% (مقارنة بالشاهد 84.3%) وبالمقابل لوحظ أن استخدام المبيدات نفسها بالجرعة الكاملة الموصى بها أظهر تأثيراً أكبر في خفض نسبة الإصابة بالمرض مقارنة بتطبيق نصف الجرعة حيث بلغت نسبة الإصابة بعد شهر كامل من الرش في المعاملات غير الممزوج فيها الزيت المعدني مع الجرعة الكاملة (الموصى بها) لكل من المبيدات الثلاث fenarimol، triadiminol، وtriflumizol على التوالي 46.8، 49.8، و51.6% وانخفضت نسبة الإصابة في حال المزج مع الزيت إلى 35.8، 34.1،

و45.3% بالترتيب نفسه وهذا يقابل تأثيراً إيجابياً إضافياً سببه المزج مع الزيت أي أن عملية المزج مع الزيت خفضت نسبة الإصابة بشكل ملحوظ.

يلاحظ من خلال دراسة الفروق المعنوية لقيم مؤشر نسبة الإصابة في المعاملات المبينة في الجدول (2) أنه لا يوجد فرق معنوي عند المزج بالزيت للجرعة الكاملة مع حالة تطبيق نصف الجرعة بالنسبة للمبيدين triadiminol وtriflumizol وأن الفرق المعنوي بسيط في حالة المبيد fenarimol أيضاً، إذ أن نسبة الإصابة منخفضة مقارنة بالشاهد فلا داعي لهدر المبيد الكيميائي والتعرض للآثار السلبية الأخرى لطالما أن عملية مزج نصف الجرعة فقط من أي منهما مع الزيت تحقق التأثير نفسه تقريباً في نسبة الإصابة وهذا الأمر له انعكاس مهم تطبيقياً على أرض الواقع لأنه يحقق ترشيداً في كميات المبيدات الكيميائية المرشوشة في البيئة وتوفيراً اقتصادياً هاماً للمزارعين في كلفة شراء هذه المبيدات أيضاً، كما لوحظ ذلك على نحوٍ موازٍ أيضاً من خلال دراسة قيم تأثر مؤشر شدة الإصابة المبينة في الجدول (3) كمؤشر كان أكثر دلالة من مؤشر نسبة الإصابة.

الجدول(2) : نسبة الإصابة بمرض البياض الدقيقي على أوراق البندورة في المعاملات المدروسة خلال 30 يوماً بعد الرش

المعاملة	نسبة الإصابة %			
	قبل المعاملة	بعد 10 أيام	بعد 20 يوم	بعد 30 يوم
شاهد	33.5 ab	55.1 a	75.7 a	84.3 a
زيت (بالتركيز الموصى به)	31.5 ab	45.3 d	58.6 b	66.7 b
fenarimol (التركيزالموصى به)	30.4 ab	40.3 b	45.7 c	46.8 c
fenarimol (نصف التركيز الموصى به)	32.2 ab	52.8 a	58.3 b	65.2 b
triflumizol (التركيزالموصى به)	34.0 ab	45.7 b	51.3 c	51.6 c
triflumizol (نصف التركيز الموصى به)	29.8 a	42.7 b	60.3 b	79.5 a
triadiminol (التركيزالموصى به)	33.5 ab	35.6 ef	37.4 d	49.8 c
triadiminol (نصف التركيز الموصى به)	30.8 ab	45.8 d	63.3 b	75.7 a
fenarimol (التركيزالموصى به + زيت)	33.7 ab	35.2 e	35.3 d	35.8 d
fenarimol (نصف التركيز الموصى به + زيت)	35.7 b	38.7 e	44.5 c	46.2 c
triflumizol (التركيزالموصى به + زيت)	34.6 ab	38.7 e	44.2 c	45.3 c
triflumizol (نصف التركيز الموصى به+زيت)	32.6 ab	39.7 e	45.3 c	48.6 c
triadiminol (التركيزالموصى به + زيت)	31.8 ab	33.4 f	33.5 d	34.1 d
triadiminol (نصف التركيز الموصى به+زيت)	34.2 ab	37.4 e	38.9 c	44.5 c
LSD عند 5%	5.25	4.85	7.47	9.11

يلاحظ من خلال دراسة قيم مؤشر شدة الإصابة المئوية المدونة في الجدول (3) أن شدة الإصابة في معاملة الشاهد ارتفعت من 12.7% في بداية التجربة إلى 35.7% بعد عشرة أيام، ووصلت إلى 50.3% بعد عشرين يوماً،

وبلغت 71.9% بعد شهر كامل من بدء التجربة في حين أن شدة الإصابة لمعاملة الزيت وحده كانت قبل المعاملة14.2% وارتفعت بعد عشرة أيام إلى 25.4% فقط وبلغت 47.2% بعد 20 يوم، و71.3% في نهاية التجربة وبالمقارنة مع الشاهد في كل مرحلة نجد أنه يوجد تاثير إيجابي للزيت في كبح شدة المرض وبشكل معنوي جيد مقارنةً مع الشاهد وهذا مرده لتأثير المعاملة وليس عائداً للصدفة وهذا ما أثبته أيضاً Mc Grath و Shishkoff (1999) من تأثير الزيت المعدني في خفض شدة الإصابة بفطر البياض الدقيقي على القرعيات، ونجد أن شدة الإصابة بالمرض في حال المعاملة بالمبيدات المدروسة بكامل الجرعة الموصى بها دون المزج بالزيت أي في المعاملات fenarimol، triflumizol، و triadiminol كانت منخفضة بشكل واضح خلال مراحل التجربة كافة، حيث بلغت شدة الإصابة بعد عشرة أيام من المعاملة بها على الترتيب 17.2، 21.4، 17.0% مقارنة بقيمة المؤشر نفسه 35.7% لدى الشاهد في الظروف ذاتها، وانخفضت في حال المزج مع الزيت إلى 13.5، 16.8، و14.0% على التوالي وهذا يدلل على تحسن تأثير هذه المبيدات في شدة الإصابة في حال المزج بالزيت.

الجدول(3) : شدة الإصابة بمرض البياض الدقيقي على أوراق البندورة في المعاملات المدروسة خلال 30 يوماً بعد الرش

المعاملة	شدة الإصابة %			
	قبل المعاملة	بعد 10 أيام	بعد 20 يوم	بعد 30 يوم
شاهد	12.7 ab	35.7 a	50.3 a	71.9 a
زيت (بالتركيز الموصى به)	14.2 ab	25.4 b	47.2 a	71.3 a
fenarimol (التركيزالموصى به)	14.0 ab	17.2 c	23.7 b	26.2 b
fenarimol (نصف التركيز الموصى به)	12.3 ba	32.3 a	45.8 d	62.7 c
triflumizol (التركيزالموصى به)	14.9 ab	21.4 b	36.6 e	39.9 f
triflumizol (نصف التركيز الموصى به)	13.6 ab	33.5 a	49.8 a	72.2 a
triadiminol (التركيزالموصى به)	13.3 ab	17.0 c	21.0 b	25.0 b
triadiminol (نصف التركيز الموصى به)	11.7 a	24.7 b	50.6 a	77.3 d
fenarimol (التركيزالموصى به + زيت)	12.8 ab	13.5 c	14.3 g	14.4 g
fenarimol (نصف التركيز الموصى به + زيت)	13.7 ab	19.6 d	23.4 b	45.8 e
triflumizol (التركيزالموصى به + زيت)	14.8 ab	16.8 cd	19.7 c	21.3 b
triflumizol (نصف التركيز الموصى به+زيت)	15.0 b	25.8 b	30.5 f	41.9 f
triadiminol (التركيزالموصى به + زيت)	12.8 ab	14.0 c	14.5 g	14.8 g
triadiminol (نصف التركيز الموصى به+زيت)	12.5 ab	14.8 c	16.5 g	16.9 g
LSD عند 5%	3.15	4.27	3.18	5.73

كما نجد أن شدة الإصابة المسجلة ضمن ظروف التجربة في معاملات مزج نصف الجرعة من كل من هذه المبيدات مع الزيت كان على التوالي 19.6، 25.8، 14.8% وهي ذات فروق معنوية عالية مع قيمة المؤشر نفسه لدى الشاهد، وتتسحب الملاحظة ذاتها على مقارنة نتائج المعاملات بعد 20 يوماً من بدء المعاملة وكذلك حتى بعد 30 يوماً من المعاملة إذ بلغت شدة الإصابة في الشاهد 71.9% وهي قيمة مرتفعة جداً في حين كانت في معاملات

كل من المبيدات fenarimol، triflumizol، triadiminol المطبقة بكامل الجرعة المنصوح بها 26.2، 39.9، و25.0% على التوالي وانخفضت شدة الإصابة بشكل كبير في حال مزج كل من هذه المبيدات مع الزيت فكانت شدة الإصابة المسجلة في هذه الحالة على التوالي 14.4، 21.3، و14.8% وهذا يدل على فعل إيجابي واضح لعملية مزج الزيت المعدني مع هذه المبيدات المدروسة، لم يؤد تطبيق المبيدات نفسها بنصف الجرعة إلى خفض شدة الإصابة كثيراً حيث كانت شدة الإصابة في نهاية التجربة في هذه الحالة 62.7، 72.2، 77.3% على الترتيب مقارنة بالقيمة 71.9 لدى الشاهد وهذا يبين تأثيراً وبفروق معنوية بسيطة للمعاملة بنصف الجرعة لكل من المبيدين fenarimol وtriflumizol فقط مع الشاهد، وغير معنوي بالنسبة لتأثير المبيد triadiminol وtriflumizol (بنصف الجرعة) لكن مزج نصف الجرعة مع الزيت ساعد هذه المبيدات بشكل واضح على خفض الإصابة بشكل كبير ومعنوي جداً مقارنة بالشاهد حيث بلغت شدة الإصابة المسجلة في هذه الحالة على الترتيب 45.8، 41.9، و 16.9% في نهاية التجربة وهي قيم تقارب نصف قيمة المؤشر لدى الشاهد بالنسبة للمبيد triflumizol الممزوج بتركيز قدره نصف الجرعة الموصى بها مع الزيت في حين أنها أقل من النصف للمبيدين الآخرين في الشروط نفسها، أي أن مزج نصف الجرعة من كل من المبيدات الثلاثة مع الزيت حقق فعلاً إيجابياً، وكان المبيد triadiminol هو الأفضل من المبيد fenarimol وقد يكون سبب ذلك هو تكرار استخدام المبيد fenarimol كثيراً من قبل المزارعين.

تؤكد نتائج هذا البحث أن المبيدات المدروسة كانت ذات تأثير جيد في خفض نسبة وشدة الإصابة بالمرض المدروس عند رشها بالتراكيز المنصوح بها وساهم مزج الزيت المعدني مع كل منها في تحسن هذا التأثير، في حين كان تأثير هذه المبيدات ضعيفاً عند تطبيقها بتراكيز قدرها نصف التراكيز المنصوح بها لكنه تحسن بشكل ملحوظ في حال المزج مع الزيت المعدني، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه أيضاً Beresford ورفاقه(1996) حول التأثير الإيجابي لمزج الزيت المعدني مع بعض المبيدات الفطرية في مكافحة كلٍ من مرض الجرب ومرض البياض الدقيقي على التفاح وما توصل إليه Bondada ورفاقه (2007) الذين أثبتوا مقدرة كل من الزيت المعدني الصيفي وزيت فول الصويا النباتي بتركيز 1% على تحسين تأثير المبيد الفطري السطحي كابتان من خلال المساهمة في اختراق كميات أكبر بنسبة 40 – 51% من هذا المبيد عبر بشرة أوراق أشجار التفاح مما حسن من مكافحة مرض البياض الدقيقي على التفاح.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

يمكن من خلال هذا البحث استنتاج مايلي:

1 – مزج الزيت المعدني الصيفي مع كل من المبيدات الفطرية الجهازية fenarimol، triflumizol، وtriadiminol بالجرعة الموصى بها يساهم في تحسين تأثيرها في مكافحة مرض البياض الدقيقي على البندورة في الزراعة المحمية.

2 – تأثير المعاملة بجرعات مخفضة بنسبة نصف الجرعات الموصى من المبيدات الفطرية المدروسة ضعيف في مكافحة المرض المذكور لكنه يتحسن بشكل إيجابي إلى حد مقبول عند المزج مع الزيت المعدني الصيفي.

التوصيات:

1- إضافة الزيت المعدني الصيفي بمعدل (300 مل/100 ليتر ماء) لمحاليل الرش بكل من المبيدات الفطرية الجهازية fenarimol، triflumizol، وtriadiminol لتحسين تأثيرها في مكافحة مرض البياض الدقيقي على البندورة في الزراعة المحمية .

2- الاكتفاء بتطبيق نصف الجرعة الموصى بها من المبيدات الفطرية fenarimol، triflumizol، وtriadiminol في حال إضافة الزيت المعدني الصيفي بمعدل (300 مل/100 ليتر ماء) إلى محلول الرش.

المراجع:

1- BAKER, J. M. *The Effects of Oils on Plants* . Env. Pollution,Vol. 1, 1970, 27 – 44.

2- BARDIN, M.; FARGUES, J.; and NICOT, P. C. *Compatibility between biopesticides used to control grey mould, powdery mildew and whitefly on tomato*. Biological Control. Vol. 46, N^0 3, 2008, 476 – 483.

3- BERESFORD, R. M.; ALONNEC, A.; WEARING, C. H.; MARSHALL, R. R.; SHAW, P. W.; SPINK, M.; and WOOD, P. N. *Use of Slaked Lime, Baking Soda and mineral oil for Black Spot and Powdery Mildew Control in Apple*. Plant Protection Conf. 1996, 106 – 113.

BONDADA, R. B.; SAMS, E. C.; DEYTON, E. D.; and CUMMINS, C. J. *Oil emulsions enhance transcuticular movement of captan in apple leaves*. Crop Protection. Vol. 26, N^0 4, 2007, 691–696.

4- BRAND, G.; and WAYNE, W. *Tomato Disease (A Practical Guide for Seeds men, Grower and Agricultural Advisors).* Seminis Vegetable seeds Inc USA, 1997, 59 p.

5- CALPOUZOS, L. *Action of oil in the control of Plant disease*. Ann. Rev. Phytopathology , Vol. 4 , 1966, 369 – 390.

6- CORRELI, J C.; GORDON, T. R.; and ELLIOT, V. J. *Powdery Mildew of Tomato; The Effect of Planting date and triadimefon on Disease Onset, Progress, Incidence and Severity*. Phytopathology, Vol. 78 , N^0 5, 1988, 512 – 519.

7- EPPO. *EPPO Standards "Guidelines for the Efficacy Evaluation of Plant Protection Products*.. Ed. European and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris, France, 1998, Vol. 4.

8- ERWIN, D. C. *Progress in the Development of Systemic Fungicides Chemicals for Control of Plant Diseases*. Pl. prot. Bull. F.A.O. Vol. 18, 1970, 73.

9- ERWIN, D. C.; KHAN, R.A and BUCHENAUER, N. Cited in Tawil 1985, *Synthèse et Tèst Biologique de Composès Heterocyclique susceptibles de Presenter uneAvtivitè Anti-Fongique*. Thèseès-science Universitè D'Aix Marseille III, FRANCE, 1974, 312 pp.

10- FUSSELL, A.; and WALTON, T. *New Zealand Agricultural Manual*. Master edition. Wham Chemsafe Ltd, 1995, 24 – 26.

11- JACOB, D.; DAVID, D. R.; SZTIJENBERG, A.; and ELAD, Y. *conditions for development of powdery mildew of tomato caused by Oidium neolycopercisi*. Phytopathology, Vol. 98, N^0 3, 2008, 270 – 281.

12- JONES, J. B.; JONES, P. J.; STALL, R. A.; and ZITTER, T. A. *Compendium of Tomato disease*. APS Press, The American Phytopathological Society, USA 1999, 73 P.

13- KEINATH, A.; HOLMES, G.; EVERTS, K.; EGEL, D.; and LANGSTON, Jr. D. *Evaluation of combinations of chlorothalonil with azoxystrobin, harpin, and disease forecasting for control of downy mildew and gummy stem blight on melon*. Crop Protection Vol. 26, 2007, 83–88.

14- LIU, J. L.; and ZHU, W. M. *First Report of Powdery Mildew (Oidium sp.) on Tomato in China*. Plant disease. Vol. 92, N^0 9, 2008, 1370.

15- Mc GRATH, M. T.; and SHISHKOFF, N. *Evaluation of biocompatible products for managing cucurbit powdery mildew*. Crop Protection. Vol. 18, N^0 7, 1999, 471-478.

16- Mc GRATH, M.T.; SHISHKOFF, N.; BORNT, C.; and MOYER, D. D. *First Occurrence of Powdery Mildew Caused by Levielulla taurica on Pepper in New York* . Plant disease. Vol. 85, N^0 10, 2001, 1122.

17- NETZER, D.; DISHON, I. and KRIKUN, J. *Control of Some Diseases on Greenhouse Grown Vegetables With benomyl as related to studies of its Movement*. Proc. 7^{th} Int. congr. Pl. Prot. Paris, France, 1970, P 222.

18- NORTHOVER, J.; and SCHNEIDER, K. E. *Activity of Plant Oil on Diseases Caused by Podosphaera leucotricha , Venturia inaequalis and Albugo cidentalis* . Plant Dis. Vol. 77, N^0 1, 1993, 152 – 157.

19- SHAMI, S. K.; PATRA, M.; SHUKLA, A. C.; and DIKSHIT, A. *Use of Essential oil as botanical pesticides against post harvest spoilage in Maluspumilo fruits*. Bio control, Vol. 84, 2004, 223 – 232.

20- THOMSON, S.V.; and JONES, W. B. *An Epiphytotic of Levielulla taurica on Tomatoes in Utah*. Plant disease, Vol. 65,N^0 4, 1981, 518 – 519.

21- TOMLIN, C. D. S. : *The Pesticide Manual* 11^{Th} edition , British Crop Protection Council. 1997, 1606 p .

22- VAN ALFEN, N. K. and WALTON, G. S. Cited in Tawil 1985, *Synthèse et Tèst Biologique de Composès Heterocyclique susceptibles de Presenter une Activitè Anti-Fongique*. Thèse ès-science Universitè D'Aix Marseille III, France, 1974, 312 pp.