التعرف على سلوك المبيدات الفطرية التابعة لمجموعة البنزيميدازول في غراس الزيتون بعد معاملة التربة

محمد زكريا طويل (1)، حسين حلاق (1) ومالك عابدين (2)

(1) قسم وقاية النبات ـ كلية الزراعة ـ جامعة تشرين (اللاذقية ـ سورية)

(2) مكتب الزيتون ـ إدلب (سورية).

الملخص

طويل، محمد زكريا، حلاق حسين ومالك عابدين 1992. التعرُّف على سلوك المبيدات الفطرية التابعة لمجموعة البنزيميدازول في غراس الزيتون بعد معاملة التربة. مجلة وقاية النبات العربية، 10 (2): 140-147

سمحت هذه الدراسة بالتعرف على سلوك ومصير ثلاثة مبيدات فطرية جهازية تابعة لمجموعة البنزيميدازول Benzimidazoles هي «الكربندازيم» و«البنوميل» و«الميثيل ثيوفانات» بعد معاملة التربة لغراس الزيتون بعمر 2 سنة والكشف عن النشاط الجهازي لهذه المبيدات. أظهرت النتائج أن معاملة التربة تؤمن وجود «الكربندازيم» في التربة والجذر خلال فترة قصيرة نسبياً لم تتجاوز 8 أسابيع. ولوحظ مثابرة المبيدين «بينوميل» و«ميثيل ثيوفانات» في التربة لفترة تزيد عن 16 أسبوعاً وبكميات وصلت إلى 1000 جزء بالمليون، وهذه الكمية كافية لمنع نمو الفطر. واستطاعت المبيدات الثلاثة الدخول والتراكم في معظم أجزاء الجذر، إلا أن انتقالها إلى الساق ومنه إلى الأوراق كان ضعيفاً لدرجة عدم وصول المبيد إلى مناطق يزيد ارتفاعها عن 40- 60 سم من سطح التربة، رغم أن كمية المبيد المضافة للتربة كانت كبيرة ووصلت إلى 5 غرام مادة فعالة لكل غرسة. وهذه النتيجة تدعنا نتوقع احتمال عدم نجاح مكافحة الفطر الموجود في الأجزاء العليا من الأشجار. تم الكشف عن كمية المبيد في التربة والجذر والساق والأوراق بالإعتماد على الطريقة الحيوية التي أثبتت نجاحها لدقتها وسهولة تنفيذها.

كلمات مفتاحية: اختبارات حيوية ـ الزيتون ـ مبيدات فطرية جهازية ـ معاملة التربة.

مقدمة:

يسبب مرض ذبول الزيتون خسائر كبيرة في معظم حقول الزيتون في منطقة حوض البحر المتوسط. وتشير المعلومات إلى أن ظهور المرض في إيطاليا يعود إلى عام 1946 (14) ومنها انتشر في دول أخرى كاليونان (21) وتركيا (16)، وفرنسا (19)، وإسبانيا (10).

أشير في القطر العربي السوري إلى وجود أعراض الإصابة بهذا المرض لأول مرة عام 1962 (4) وتأخّر تحديد العامل المُمْرض حتى عام 1980 (4,1). قدرت نسبة الإصابة بمرض ذبول الزيتون في جنوب سوريا بـ 3 % لكامل المنطقة (2) ولكن قد تصل في بعض البساتين في شمال سوريا إلى 20 - 30 % وفي الساحل إلى 30-60 % (7). وتختلف الإصابة في شدتها حسب عوامل عديدة، وقد تصل في بعض الحالات إلى موت الأشجار بشكل كامل. وقدرت نسبة الأشجار الميتة في عام 1981 بـ 0.1 % (3).

والكائن المسبب لمرض ذبول الزيتون هو الفطر *Verticillium dahliae* Kleb. الذي ينتمي لطائفة الفطور الناقصة، وهو من فطور التربة التي تدخل عن طريق الجذور، وتتوضع في الأوعية الخشبية، فتعمل على سدّ الأوعية بمكونات الفطر وبخاصة الخيوط الفطرية ونواتج النشاطات التحليلية. كما يمكن أن تؤثر في الجدر الخلوية عن طريق الإنزيمات الحالّة للمواد الداخلة في تكوينها. ويزيد وجود الفطر في التربة والنبات في آن واحد من صعوبة مكافحته. وقد أجريت في السابق محاولات عديدة لمكافحته باستعمال مبيدات فطرية تلامسية أو جهازية، عن طريق رش المجموع الخضري أو معاملة التربة، دون التوصل إلى نتائج مرضية (9). كما نصح عدد من الباحثين في السنوات الأخيرة باستعمال الشرائح البلاستيكية للقضاء على الفطر في التربة (8)، ولكن يبقى الفطر المتوضع في النبات بعيداً عن تأثير الحرارة المرتفعة الناتجة عن التغطية.

وتبين من تجارب سابقة (6) أن مركبات البنزيميدازول Benzimidazoles هي الأكثر فعالية في التأثير في نمو الخيوط الفطرية مخبرياً. يهدف هذا البحث إلى التعرف على النشاط الجهازي لثلاثة مبيدات جهازية من مجموعة البنزيميدازول بعد معاملة التربة. وأجريت المعاملات على غراس زيتون نامية ضمن أكياس بلاستيكية للتحكم بظروف التجربة.

مواد وطرائق البحث:

استعمل في هذا البحث ثلاثة مبيدات فطرية جهازية تابعة

لمجموعة البنزيميدازول هي «الكربندازيم» و«البينوميل» و«الميثيل ثيوفانات». وقد تم استخدام هذه المبيدات مع ماء الري وفق أربعة معدلات مختلفة 0.5 ,2.0,1.0 و 5.0 غرام مادة فعالة/200 مل ماء لكل غرسة. وبعد اضافة المزيج إلى تربة الغراس، تم إرواؤها بـ 200 مل ماء عادي. وكررت عملية الري أسبوعياً بمعدل 500 مل ماء/غرسة. وهذه الطريقة تؤمن توزيع المبيد في جميع أجزاء التربة كما تؤمن حاجة الغرسة من الماء.

استخدمت في التجارب غراس من الصنف «صوراني» بعمر سنتين، يبلغ طولها 80-90 سم، لها فرع رئيسي وعدد من الأفرع الثانوية، ويتراوح عدد الأوراق في كل غرسة بين 65-85 ورقة. والغراس مزروعة ضمن أكياس بلاستيكية سوداء كبيرة تحوي على ستة كيلوغرامات من مزيج من تربة غضارية وبقايا نباتية (Compost) معقمة ومخصبة بالعناصر المعدنية NPK بمعدل 1-1 من التربة والبقايا النباتية، خصصت ثماني غراس لكل معاملة والشاهد بحيث تؤخذ غرستان من كل معاملة خلال فترات زمنية محددة: 1-4-8-16 أسبوعاً بعد المعاملة بالمبيد وبلغ عدد الغراس المستعملة /104/ غرسات.

اعتمدت الطريقة الحيوية للكشف عن المبيد في الأجزاء النباتية والتربة بوضع هذه الأجزاء بتماس مباشر مع أبواغ فطر حساس للمبيد على مستنبت «PDA». واختير لهذه الغاية الفطر *Verticillium dahliae* Kleb. تم عزل أبواغ الفطر عن الخيوط الفطرية بإضافة ماء مقطر ومعقم إلى مزرعة الفطر، وبعد الترشيح من خلال قطعة قطن معقمة تم الحصول على معلق أبواغ الفطر وتمت إضافته إلى المستنبت الغذائي. وقد استعملت هذه الطريقة في الماضي بنجاح في الكشف عن المبيدات في الأنسجة النباتية الطرية كالبندورة والفاصولياء (11)، ولكن تبين وجود بعض الصعوبات عند الكشف عن المبيد في أنسجة الأشجار المعمرة بسبب صلابة الأنسجة، ولذلك اقترح في بحث سابق على أشجار الدلب (17) تحويل الأجزاء النباتية الخشبية إلى نشارة ناعمة، وحققت هذه العملية نتائج جيدة في الكشف عن المبيد، وأثبتت نجاحها أيضاً في أشجار الزيتون بعد حقنها بالمبيد «كربندازيم» (5) حيث أمكن الكشف عن هذا المبيد بتراكيز تراوحت بين 5 - 000 100 جزء بالمليون.

أما في الأوراق، فتم الكشف عن المبيد بأخذ أقراص بقطر 5 مم ووضعها بتماس مع الفطر. وفي كلا حالتي النشارة أو أقراص الأوراق، لوحظ تشكل منطقة خالية من نمو الفطر حول الأجزاء النباتية الحاوية على المبيد.

تم الكشف عن وجود المبيد على ارتفاعات مختلفة (كل 20 سم) من الساق وفي الجذور، كما تم الكشف عن المبيد في التربة حسب الطرق التالية:

- في الأنسجة الخشبية: أخذ من كل ارتفاع 20-40-60-80 سم جزء من الساق وتم تحويله إلى نشارة ناعمة بوساطة مطحنة منزلية بشكل يؤمن الحصول على نشارة بقطر 0.1-0.7 مم. وقد أخذ منها 100 مغ ووضع بشكل قرص بقطر 18 مم على المستنبت وتم عمل ثلاثة مكررات لكل غرسة.

- في الأوراق: تم أخذ عدة أقراص بقطر 5 مم من أوراق مختلفة، كل ارتفاع 20-40-60-80 سم ووضعت على مستنبت «PDA» كما في الطريقة السابقة.

- في الجذور: بعد غسيل كامل الجذر، للتخلص من التربة وتجفيفه على حرارة 80° م لمدة 24 ساعة، تم طحن الجذر بشكل ناعم وأخذ منه مقدار 100 مغ ووضعت بشكل قرص بقطر 18 مم على المستنبت وتم عمل ثلاثة مكررات لكل غرسة.

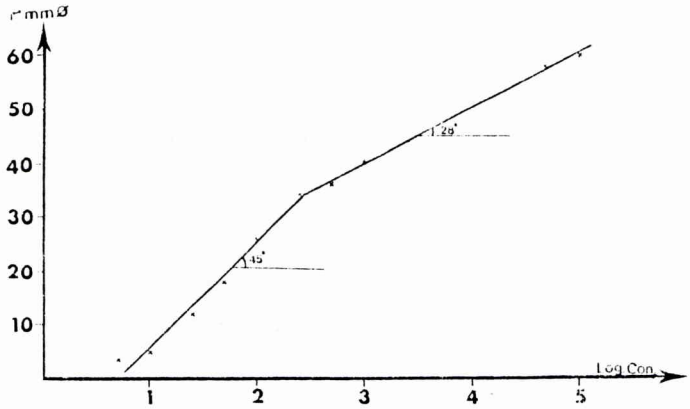
- في التربة: بعد تجفيف التربة على حرارة 80° م لمدة 24 ساعة وتأمين تجانسها، تم أخذ 500 مغ ووضعت بشكل قرص بقطر 18 مم على المستنبت وتم عمل ثلاثة مكررات.

تم الكشف عن المبيد في الأجزاء النباتية والتربة بعد 1-4-8-16 أسبوعاً من المعاملة بالمبيد. وفي كل فترة أخذت غرستان من كل معاملة. وفي معاملة الشاهد تم مزج المبيد كربندازيم مع نشارة ناعمة في أفرع شجرة زيتون غير معاملة، وتراوحت تراكيز المبيد بين 5-000 100 جزء في المليون مادة فعالة. أو مزجت المبيدات الثلاثة مع التربة غير المعاملة بتراكيز تراوحت بين 1-000 10 جزء في المليون. وبعد تحضير أطباق بتري الحاوية على أبواغ الفطر «فرتسليوم»، وضع في مركز كل طبق النشارة والمبيد أو التربة والمبيد بشكل قرص وتركت الأطباق لمدة 24-48 ساعة على حرارة 25 ± 1° م. ولوحظ تشكل منطقة خالية من نمو الفطر حول القرص. وتم رسم العلاقة بين تركيز المبيد وقطر المنطقة الخالية من النمو لكل مبيد (شكل 2,1).

النتائج والمناقشة:

تتميز الطريقة الحيوية التي تم إعتمادها في هذه الدراسة بكونها حساسة وسهلة التنفيذ، وتعبِّر في نتائجها عن الشكل الفعال للمبيد تجاه الفطر المدروس (11). وعند تحلل المبيد جزئياً إلى مركب غير فعال تعبر النتائج المأخوذة عن الكمية الفعالة للمبيد، وهذا مهم في مجال مكافحة الفطر. بعد المعاملة «بالكربندازيم»، يمكن معرفة تركيز المبيد الحقيقي في كل جزء من النبات أو التربة وذلك بالرجوع إلى منحنى العلاقة بين تركيز المبيد وقطر المنطقة الخالية من النمو. أما عند المعاملة بأحد المبيدين «بينومل» أو«ميثيل ثيوفانات»، يكون من الصعب معرفة تركيز المبيد الحقيقي نظراً لتحوِّل هذين المبيدين إلى الكربندازيم، ولعدم معرفة الشكل الفعلي للمبيد ونسبة تحوله إلى كربندازيم. ومع ذلك فإن قطر

المنطقة الخالية من نمو الفطر حول النشارة أو حول جزئيات التربة يمكن أن يعبّر عن التركيز المكافىء للكربندازيم، ويشير على الأقل لوجود أو غياب المبيد. كما يمكن المقارنة بين كميات المبيد في أجزاء مختلفة من النبات أو خلال فترات زمنية.



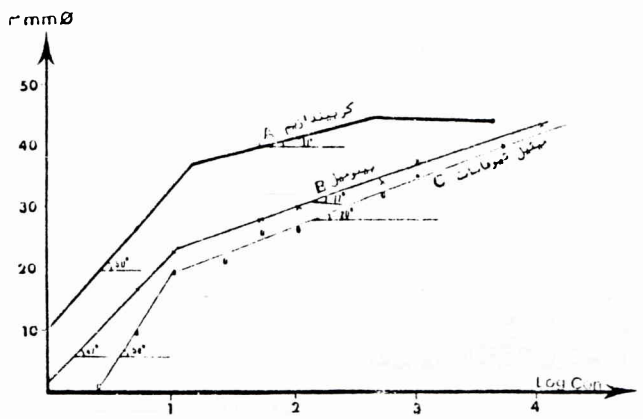
شكل 3. العلاقة بين تركيز المبيد كربندازيم وقطر المنطقة الخالية من النمو للنشارة.

Fig 1. Correlation between the concentration of «Carbendazim» and the diameter of growth inhibition zone around the plant mulch.

وفيما يخص العلاقة الموجودة بين المبيدات الثلاثة وتحول المبيدين «بينوميل» و«ميثيل ثيوفانات» إلى «كربندازيم» أشار (18,13) إلى التحلل المائي للبينوميل في التربة والنبات وتحوله إلى كربندازيم. ويفقد المبيد بهذا التحول 35.8 % من وزنه بعد انفصال زمرة الـ Butylcarbamoyl وأشاروا إلى أن الماء والإنزيمات الموجودة في الخلايا النباتية تعتبر من العوامل المساعدة في تحول المبيد «بينوميل».

ويبدو أن تحول الميثيل ثيوفانات إلى كربندازيم يتم ببطء ويفقد المبيد 44.2 % من وزنه من الناحية النظرية بعد انفصال زمرة كربمات. ولكن تبين عملياً أن نسبة الفقد تكون أكثر من ذلك (15). من جهة أخرى بين (18) أن مبيد ميثيل ثيوفانات غير فعال ولكن يصبح فعالاً على الفطريات بعد تحوله إلى كربندازيم. ومن العوامل المساعدة على تحول الميثيل ثيوفانات إلى كربندازيم درجة الـ pH (20) إذ تزداد سرعة التحول بارتفاع درجة الـ pH من 5 إلى 8، أما بالنسبة للمبيد «كربندازيم» فيعاني نفسه من التحليل بوجود الماء والإنزيمات إلى مركب غير فعال كمبيد فطري وهو (2 AB) 2 - Aminobenzimidazole وهذا المركب لا يمكن الكشف عنه بالطريقة الحيوية.

يبين الشكل (1) العلاقة بين تركيز المبيد وقطر المنطقة الخالية من النمو للمبيد «كربندازيم» في الأنسجة النباتية وللمبيدات الثلاثة في التربة. ويظهر أن العلاقة في الأنسجة النباتية للمبيد كربندازيم هي علاقة خطية بميل يعادل 1.0 (الزاوية 45 °) للتراكيز 5-350 جزء من المليون، وبميل يعادل 0.53 (الزاوية 28 °) للتراكيز الأعلى من ذلك. ويمكن من هذه العلاقة الكشف عن المبيد في الأنسجة النباتية بتراكيز 5-000 100 جزء في المليون. كما يبين الشكل (2) العلاقة بين تركيز المبيدات الثلاثة «كربندازيم»، «بينوميل» و«ميثيل ثيوفانات» في التربة وقطر المنطقة الخالية من نمو الفطر، ويلاحظ أن هذه العلاقة خطية ويختلف ميلها حسب المبيد والتركيز.



شكل 2. العلاقة بين تركيز المبيدات وقطر المنطقة الخالية من النمو للتربة.

Fig 2. Correlation between the concentration of the tested fungicides and the diameter of growth inhibition zone around the soil.

وبالنسبة للنشاط الجهازي للمبيدات، يبين الجدول (1) قطر المنطقة الخالية من نمو الفطر والتي تعبّر عن كمية المبيد في الساق على ارتفاع 20-40-60-80 سم خلال 16 اسبوعاً بعد معاملة التربة بكميات مختلفة من المبيدات الثلاثة. أما بالنسبة للإرتفاعات الأخرى (60-80 سم) فكانت كمية المبيدات قليلة جداً أو غير موجودة. ولذلك اقتصرنا على ذكرها في الشكل (4).

تشير النتائج بشكل عام إلى وجود المبيدين «كربندازيم» و«بينوميل» في الأنسجة النباتية خلال الأسابيع الثمانية بعد المعاملة، ولم نتمكن من الكشف عن هذين المبيدين بعد هذه الفترة. وكان انتقال البينوميل أسرع من انتقال الكربندازيم، إذ وصل إلى ارتفاع 30 سم بعد 4 أسابيع من المعاملة، بينما لم يستطع الكربندازيم تجاوز الإرتفاع 40 سم في جميع الحالات. كما أن كمية المبيد على ارتفاع 20

جدول 1. كمية المبيد (قطر المنطقة الخالية من النمو/مم) في الأوراق المأخوذة من ارتفاعات مختلفة بعد معاملة التربة.

Table 1. Quantity of fungicides (diameter of growth inhibited zone/mm.) in leaves taken from different heights of the plant after soil treatment with fungicides.

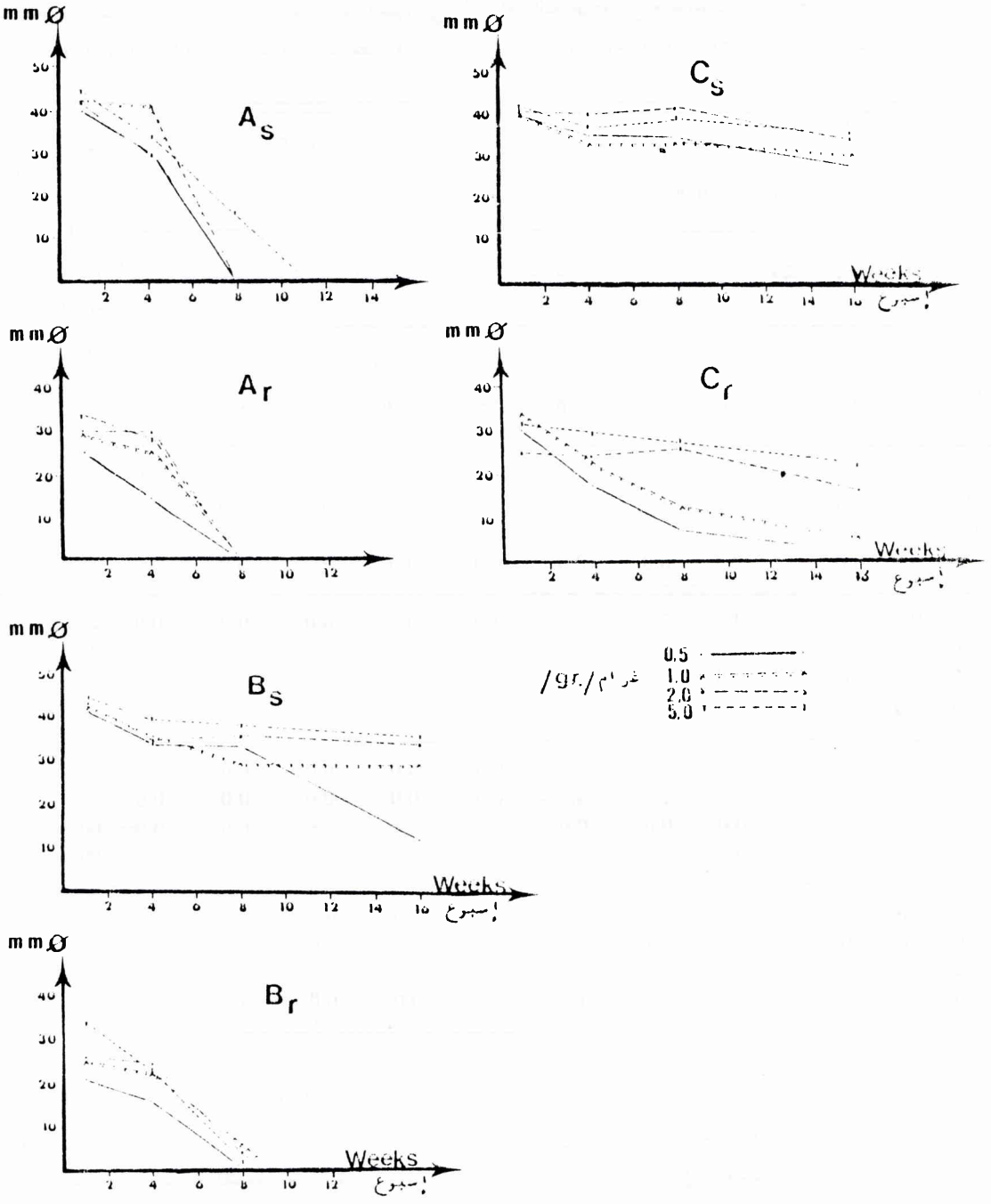
الزمن بعد المعاملة (اسبوع) Temp after treat (weeks)	ارتفاع العينة (سم) Sample height (cm)	كمية المبيد الفعالة للتربة (غرام مادة فعالة /غرسة) Quantity of fungicides added (gr. a.i/plant)											
		كربنبدازيم Carbendazim				بينوميل Benomyl				ميثيل ثيوفانات Thiophanate Metyl			
		0.5	1.0	2.0	5.0	0.5	1.0	2.0	5.0	0.5	1.0	2.0	5.0
1	20	1.0	3.0	15.5	7.5	3.0	0.0	3.0	-	0.0	4.5	1.0	3.0
	40	0.0	4.0	0.0	0.0	2.5	0.0	1.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	20	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.5	3.5	3.5	1.5	0.0	0.0	0.0
	40	0.0	0.0	1.0	0.0	5.5	1.0	5.5	2.5	0.0	2.0	0.0	0.0
	60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	4.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
	80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	1.5	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0
	40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

و 40 سم كانت بشكل عام أكبر لمعاملة البينوميل بالمقارنة مع معاملة الكربندازيم.

تسهم كمية المبيد المضافة للتربة بدور في تحديد النشاط الجهازي وبخاصة خلال الأسابيع الأربعة بعد المعاملة، حيث كان النشاط الجهازي للمبيدين «كربندازيم» و «بينوميل» ضعيفاً عند إضافة 0.5 غرام/غرسة، ولكنه إزداد عند إضافة كميات أكبر، وتناسب ذلك طردياً مع الكمية المضافة للتربة. ولا يستبعد وجود عوامل تتحكم بمعدل دخول المبيد من التربة إلى الجذور وانتقاله من الجذر إلى الساق وبالتالي إلى أجزاء أخرى، وقد انعكس ذلك على طبيعة النشاط الجهازي لكل معاملة ضمن المبيد الواحد، على أن العامل المشترك لجميع المعاملات كان فقدان المبيد من جميع أجزاء النبات في الأسبوع الثامن بعد المعاملة.

بالنسبة للمعاملة «بالميثيل ثيوفانات»، نجد أن النشاط الجهازي لهذا المبيد ضعيف بالمقارنة مع المبيدين «كربندازيم» و «بينوميل»، وتجدر الإشارة أنه عند إضافة كميات قليلة من المبيد (0.5-1.0 غرام/غرسة) فإنها تدخل وتنتقل بشكل أفضل ضمن الأنسجة النباتية، بينما تؤدي المعاملة بكميات أكبر (2.0-5.0 غرام/غرسة) إلى نشاط جهازي أقل حيث لم نتمكن من الكشف عنه إلا بكميات ضئيلة وعلى ارتفاع 20 سم فقط.

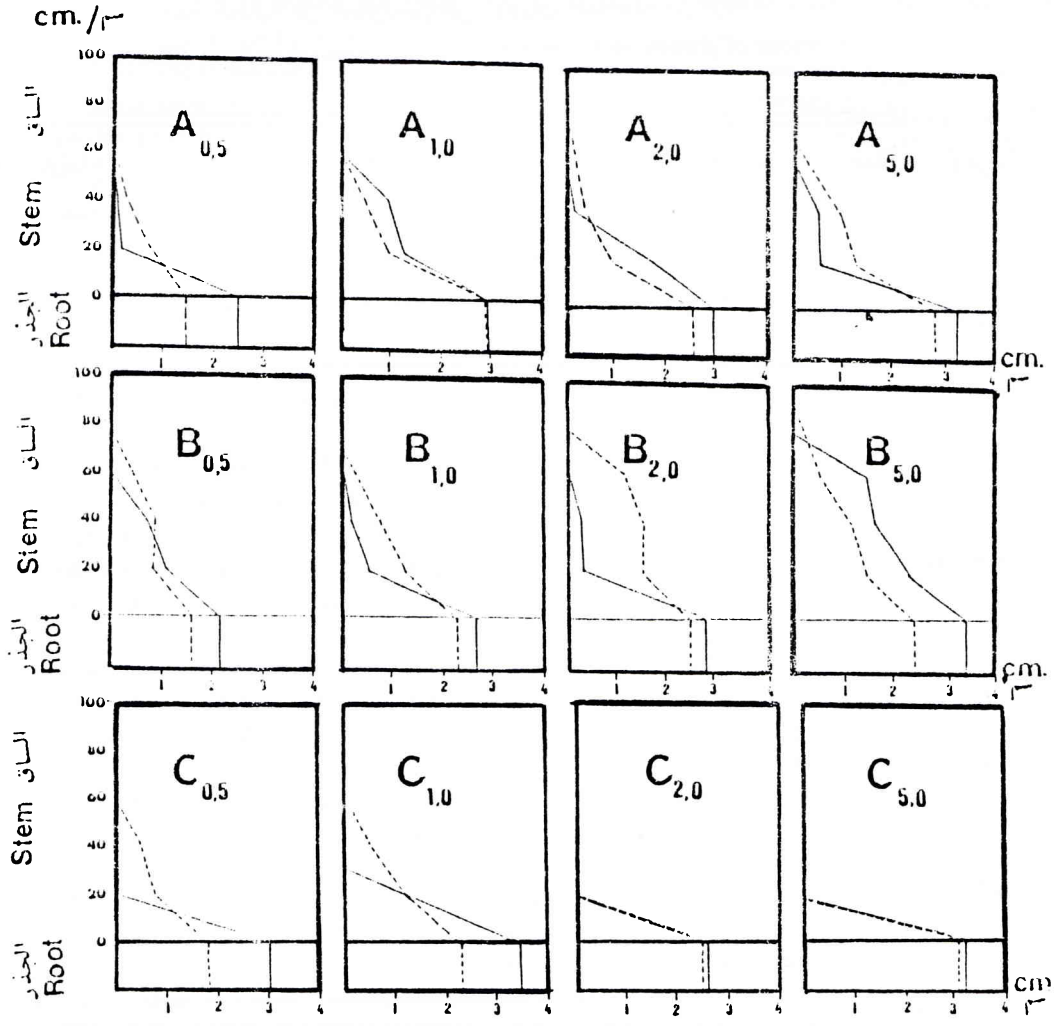
وقد حثنا هذا التناقض بين النشاط الجهازي «للميثيل ثيوفانات» حسب الكميات المضافة من جهة وبالمقارنة مع «الكربندازيم» و «البينوميل» من جهة أخرى إلى البحث عن المبيدات الثلاثة في الجذر والتربة والتغيرات التي طرأت عليها. ويبين الشكل (3) تبدلات كمية المبيد في الجذور خلال فترة التجربة، ويلاحظ انخفاض كمية المبيدين «كربندازيم» و «بينوميل» من الجذر بسرعة أكبر عندما تكون



شكل 3. كمية المبيد (قطر المنطقة الخالية من النمو/مم) في الجذور (r) والتربة (s) خلال 16 أسبوعاً من معاملة التربة بالمبيدات: كربندازيم (A) بينوميل (B)، وميثيل ثيوفانات (C) بتراكيز مختلفة.

Fig. 3. Quantity of fungicides (diameter of growth inhibition zone/mm.) in the roots (r) and soil (s) after 16 weeks of soil treatment with: Carbendazim (A), Benomyl (B) and Thiophanate-methyl (C).

الكميات المضافة 0.5 غرام/غرسة، بينما يكون معدل إنخفاض كمية المبيد بطيئاً إذا كانت الكميات المضافة أكبر من ذلك (5.0-1.0 غرام/غرسة)، وبخاصة خلال الأسابيع الأربعة الأولى. أما بالنسبة «للميثيل ثيوفانات»، فيلاحظ أن انخفاض كمية المبيد في الجذر كان سريعاً خلال جميع مراحل التجربة للمعدلين 1.0-0.5 غرام/غرسة وبطيئاً جداً للمعدلين 5.0-2.0 غرام وهذا يفسر النتائج الملاحظة في المجموع الخضري. ويبدو أن زيادة «الميثيل ثيوفانات» في الجذر تسبب ضعف النشاط الجهازي للمبيد. ويلخص الشكل رقم 4 هذه المقارنة بعد 1 أو 4 أسابيع من المعاملة، حيث كانت كمية المبيد في الأسابيع التالية قليلة جداً أو غير موجودة.



شكل 4. توزع المبيدات في الجذور والساق بعد أسبوع (——) أو أسابيع (- - -) من معاملة التربة بالمبيدات: كربندازيم (A)، بينوميل (B)، وميثيل ثيوفانات (C) بالتراكيز 0,5-0, 1-0, 2 - 5.0 غ/غرسة.

Fig. 4. Fungicide distribution in roots and stem after 1 week (—) and 4 weeks, (-------) of soil treatment with: Carbendazim (A), Benomyl (B) and Thiophanate-methyl (C) at 0.5 - 1.0 - 2.0 and 5.0 gr./plant.

وفيما يتعلق بوجود المبيد في الأوراق، يلاحظ من الجدول (2) أن وصول المبيد إلى الأوراق كان متفاوتاً حسب المبيد وتركيزه والفترة الزمنية بعد المعاملة. وبشكل عام يمكن التأكيد على أن النشاط الجهازي للمبيدات الثلاثة في الأوراق كان ضعيفاً واقتصر على الأوراق المتوضعة في الجزء السفلي وخلال الأسابيع الأولى للتجربة. فبالنسبة «للكربندازيم»، لم يلاحظ وجوده في الأوراق إلا على ارتفاع أقل من 40 سم وخلال الأسبوع الأول، بينما لم يلاحظ وجود «الميثيل ثيوفانات» إلا على ارتفاع لا يتجاوز 20 سم وللأسبوع الأول فقط للمعاملات 1-5 غرام/غرسة. وكان البينوميل الأكثر نشاطاً حيث وصلت كمياته إلى الحد الأعظمي في الأسبوع الرابع وتجاوز الإرتفاع 40 سم، وفي بعض الحالات وصل إلى 60سم، يعود ضعف النشاط الجهازي للمبيدات في الأوراق إلى وجود المبيد في الساق بكميات قليلة أو إلى عدم وجوده وبخاصة في المناطق العليا.

بعد استعراض هذه النتائج نستطيع القول أن معاملة التربة بالمبيدات الفطرية الجهازية التابعة لمجموعة Benzimidazoles تؤمن وجود المبيد في التربة خلال فترة من الزمن تطول أو تقصر حسب المبيد، فهي قصيرة جداً للمبيد «كربندازيم» وطويلة للمبيدين «بينوميل» و«ميثيل ثيوفانات». ويتوقع أن يكون لهذين المبيدين دور هام في الحد من وجود الفطر *Verticillium dahliae* في التربة، ولكن ضمن الأنسجة النباتية فالمبيدات الثلاثة إستطاعت الدخول والتراكم في معظم أجزاء الجذر إلا أن إنتقالها إلى الساق فالأوراق كان ضعيفاً لدرجة

جدول 2. كمية المبيد (قطر المنطقة الخالية من النمو/مم) في الأوراق المأخوذة من ارتفاعات مختلفة بعد معاملة التربة.

Table 2. Quantity of fungicides (diameter of growth inhibition zone/mm.) in leaves taken from different heights of the plant after soil treatment with fungicides.

الزمن بعد المعاملة (اسبوع) Temp after treat (weeks)	ارتفاع العينة (سم) Sample height (cm)	كمية المبيد الفعالة للتربة (غرام مادة فعالة /غرسة) Quantity of fungicides added (gr. a.i/plant)											
		كـــر بنـــدازيم Carbendazim				بينوميل Benomyl				ميثيل ثيوفانات Thiophanate Metyl			
		0.5	1.0	2.0	5.0	0.5	1.0	2.0	5.0	0.5	1.0	2.0	5.0
1	20	1.0	3.0	15.5	7.5	3.0	0.0	3.0	-	0.0	4.5	1.0	3.0
	40	0.0	4.0	0.0	0.0	2.5	0.0	1.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	20	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	2.5	3.5	1.5	0.0	0.0	0.0
	40	0.0	0.0	1.0	0.0	5.5	1.0	5.5	2.5	0.0	2.0	0.0	0.0
	60	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	4.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
	80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	1.5	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0
	40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

عدم وصول المبيد إلى مناطق تزيد عن 40-60 سم من سطح التربة، على الرغم من الكميات الكبيرة المضافة من المبيد للتربة بالمقارنة مع حجم النباتات المعاملة. وهذا يدل على التوقع بعدم قدرة هذه الطريقة على مكافحة الفطر الموجود في الأجزاء العليا من النبات. ولا بد من البحث عن طريقة تؤمن وجود المبيد في الأجزاء النباتية العليا كحقن الساق.

وأشارت التجارب الأولية لطريقة حقن المبيد، وصول المركب الفعّال إلى منطقة بعيدة عن مكان الحقن وقد تصل إلى 450 سم (5,12). ومن المؤكد أن تضافر طريقتي معاملة التربة وحقن الساق معاً سيكون لها نتائج أفضل في القضاء على الفطر الموجود في التربة والساق.

Abstract

Tawil M. Z., Hallak H. and Abdin M. 1992 - Investigation on the behaviour of benzi-midazole fungicides in olive seedlings after soil treatment. Arab. J. Pl. Prot. 10 (2): 140-147

The behavior and the systemic activity of three systemic fungicides (Carbendazim, Benomyl and Thiophanate methyl) belonging to the Benzimidazoles group were investigated after soil treatment on two-years-old olive seedlings. Results indicated that soil treatment led to Carbendazim presence in soil and roots for relatively short time after treatment, not exceeding 8 weeks. Whereas, Benomyl and Thiophanate methyl persisted in the soil for more than 16

weeks, in concentrations sufficient to inhibit the fungus growth. The three fungicides penetrated and accumulated in various parts of the roots. The translocation to the leaves was weak and reached areas about 40-60 cm above the soil level, despite the high dosage of fungicides used (5.0 gr active ingredient/seedling). This indicated that soil treatment is not the method of choice to control this fungus in the higher parts of the trees. The concentrations of fungicides in soil, roots, stems and leaves were determined using a bio-assay method which proved to be accurate and easy.

Key words: Bio-assay, Olive trees, Soil treatment, Systemic fungicides.

References

Proc. 5 th Congr. on Phytopathology Medit. Patras. GREEC pp 54-55.

10. Caballero, J.M.; Perez, H.J.; Blanco Lopez M. A. and Jimenez D. R. 1980 - Olive a new host of *Verticillium dahliae* in Spain. Proc 5 th Congr. Medit. Phytopathology, pp 50-52.
11. Leroux, P. et Grddt M. 1972 - Contribution à l'etude de l'activité systémique du Benzimidazole - 2- Methyl carbamate (BMC), du Benomyl et du Methylthiophanate. Phytiatrie Phytopharmacie, 21: 237-254.
12. Panayotarou, N. P. 1980 - Comportement d'un fongicide systémique après injection dans le tronc de l'olivier afin de lutter contre la Verticilliose. Annls Inst. Phytopath. Benaki (N.S) 12: 227-235.
13. Rouclaud, J.P.; Decallonne J.R. and Mayer J.A. 1974- Metabolic fate of methyl-2 benzimidazole carbamate in melon plants. Phytopathology, 64: 1513-1517.
14. Ruggiri, G. 1964 - Nova malattia dell'olivo. Ital. Agric. 83: 369-372.
15. Sabbagh, M. M. 1979 - Etude cinetique de l'hydrolyse alcaline de quelques allophanates et thioallophanates. Mécanisme de cyclisation en BMC de l'amine thiophanate. Thèse Docteur 3 ème cycle. Inst. National Polytechnique de Toulouse 79 pp.
16. Saydam G. and Copcu M. 1972 - Verticillium wilt of olive in Turkey. J. Turkich Phytopath. 1: 45-49.
17. Tawil, M.Z. 1985 - Synthèse et tests biologiques (Correlation structure-activité) des fongicides. Thèse Docteur ES-Sciences. Univ. Aix-Marsseille III, France, 311 pp.
18. Van Der Cerk, G.J.M. 1972 - Chemical and biological aspects of systemic fungicides. Conf. OEPP sur les fongicides systemiques, Perspective et problème. PARIS 21 Sept. 1972 pp 5-21.
19. Vigouroux, A. 1975 - *Verticillium dahliae* agent d'un deperissement de l'olivier en France. Annls. Phytopath. 7 (1): 5-21.
20. Vonk, J. W. and Sijpesteijn A. K. 1971 - Methyl benzimidazole - 2- yl carbamate the fungitoxic principle of thiophanate methyl. Pest. Sci. 2:160.
21. Zachos, D.G. 1963 - La Verticilliose de l'olivier en Grece. Ann. Inst. Phytopath. Benaki. 5 (2): 105-107.

المراجع

1. الأحمد، ماجد ومحي الدين الحميدي 1980 ـ ميكروفلورا أشجار الزيتون المصابة بجفاف الأفرع في جنوب سوريا ـ أسبوع العلم العشرون ـ دمشق.
2. الأحمد، ماجد 1988 ـ جرد كمي لمرض ذبول الزيتون في جنوب سورية. مجلة وقاية النبات العربية 6:27-32.
3. رضوان جمال الدين 1981 ـ تقرير مشروع دراسة مرض ذبول الزيتون في سورية (حصر ومكافحة) عن مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب (ملف الزيتون ـ وزارة الزراعة) /5/ صفحات غير منشورة.
4. رضوان، جمال الدين، بسام بياعة، أحمد شيخ بدر وعبد الغني مظلوم 1980 ـ مرض ذبول الزيتون في سورية. تقرير اللجنة الثانية المتفرعة لدراسة آفات الزيتون في محافظتي حلب وإدلب (ملف الزيتون ـ وزارة الزراعة) 37 صفحة غير منشورة.
5. طويل، محمد زكريا وحسين حلاق 1990 ـ إستخدام الطريقة الحيوية للكشف عن المبيد الفطري «كربندازيم» في أشجار الزيتون، أسبوع العلم الثلاثون ـ دمشق.
6. طويل، محمد زكريا وحسين حلاق 1989 ـ تأثير بعض المبيدات الفطرية على *Verticillium dahliae* المسبب لمرض ذبول الزيتون (نتائج التجارب المخبرية) أسبوع العلم التاسع والعشرون ـ حلب.
7. مكتب الزيتون 1982 ـ تقرير عن زيارة الخبير الفرنسي Vigoureux لدراسة مرض ذبول الزيتون في القطر العربي السوري خلال الفترة 10/29 - 1982/11/5 /5/ صفحات غير منشورة.

8. Ashworth, L. J., Morgan, D.P., Gaona, S.A., et Mc Cain A.H.1983 -Lutte contre le verticillliose du pistachier par bâchage totale des vergers ou par bâchage individual des arbres ou par bâchage avant plantation des sols à l'aide de film de polyethylene, Plasticulture FRA.DA Vol. 58 pp 33-44.
9. Biris, D.A. and Thanassoulopoulos C. C. 1980 - Field trials for chemical control of Verticillium wilt of olive.