مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

دراسة النشاط الجهازي للمبيد الفطري كربندازيم في نباتات الخيار وتأثيره في نمو النباتات

الدكتور محمد طويل*
ميس القبيلي**

(تاريخ الإيداع 1 / 3 / 2015. قبل للنشر في 14 / 7 / 2015)

□ ملخّص □

درسنا في هذا البحث النشاط الجهازي للمبيد الفطري كربندازيم في نباتات الخيار صنف ملتون (F1 هجين)، تمَّ ذلك من خلال المعاملة بالمبيد عن طريق التربة وفق التراكيز 0.25 –0.5 – 1.0– 2.5 غ مادة فعالة لكل كغ تربة، والرش الورقي للنباتات بعمر شهر (ثلاث أوراق حقيقية) وفق التركيز المنصوح به وهو 0.25 غ مادة فعالة لكل لتر ماء ونصف التركيز وضعفه. اعتمدت الطريقة الحيوية للكشف عن النشاط الجهازي للمبيد، وذلك بوضع الأجزاء النباتية بتماس مباشر مع أبواغ فطر حساس للمبيد المطلوب الكشف عنه على بيئة PDA ضمن أطباق بتري.

تم الكشف عن وجود الكربندازيم في الجذر والأوراق الفلقية والورقة الحقيقية الأولى بعد 20 يوماً من معاملة التربة وذلك لجميع التراكيز، كما تم ملاحظة مثابرة المبيد في النباتات بعد أربعين يوماً. أما في معاملة الرش الورقي فتمّ الكشف عن المبيد في جميع التراكيز بعد يوم من الرش، وللتركيز المنصوح به وضعفه فقط بعد خمسة وعشرة وعشرين يوماً من الرش.

الكلمات المفتاحية: مبيد الكربندازيم – النشاط الجهازي – نباتات الخيار.

* أستاذ – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** طالبة دراسات عليا (ماجستير) – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

Study of the systemic activity of carbendazim fungicide in cucumber plants and its effect on the growth of plants

Dr. Mohamed Tawil*
Mais Alqubely**

(Received 1 / 3 / 2015. Accepted 14 / 7 /2015)

□ ABSTRACT □

We studied in this research the systemic activity of fungicide carbendazim in cucumber plants (Hybrid F1 Milton). The soil was treated with fungicide with concentrations of 0.25 - 0.5 - 1.0 - 2.5 g active ingredient per kg of soil and the month-old plants was sprayed (three true leaves) with the recommended concentration 0.25 active ingredient per liter of water, half and double of concentration. Bioassay method was used to detection the systemic activity of fungicide by putting the plant parts in direct contact with sensitive fungus spores within petri dishes that containing PDA.

It has been detected the presence of carbendazim in the root , cotyledonary leaves and first real leaf after 20 days from treatment the soil for all concentrations, as it was observed the fungicide persistence in plants after forty days. In the spraying treatment, It has been detected the presence of carbendazim after one day for all concentrations and for the recommended and double concentration only after five, ten and twenty days of spraying.

Keywords: carbendazim fungicide, systemic activity, cucumber plants.

* **Professor. Plant Protection Department. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Latakia. Syria.**
** **Postgraduate Student. Faculty of Agriculture. Tishreen University. Latakia. Syria.**

مقدمة:

تصاب المحاصيل الزراعية عامة ونباتات الزراعة المحمية بشكل خاص بالعديد من الآفات والأمراض، وقد أشارت الدراسات أن حوالي 35% من فاقد الغلة الزراعية يعود للإصابة بالأمراض الفطرية إلّا في الحالات التي تستخدم فيها المبيدات الفطرية بشكل عقلاني (Badar and Abd el-baset, 1999). لذلك تتطلب الزراعة الناجحة للعديد من المحاصيل الاستخدام الصحيح للمبيدات الفطرية لضمان حماية النباتات من الأمراض الفطرية، حيث تعد المبيدات السطحية عديمة القدرة أو ذات قدرة ضعيفة على اختراق أنسجة النبات وبالتالي لن تكون قادرة على معالجة الأمراض الوعائية بالإضافة إلى أن الأجزاء النباتية المتكونة بعد المعاملة بها ستكون عرضة للإصابة بالأمراض الفطرية.

تم اكتشاف الخصائص الجهازية لبعض المركبات والتي تمتص من خلال سطوح النبات و بمقدورها الانتقال إلى الأنسجة الأخرى والقضاء على الفطر، وقد حقق ذلك تقدماً كبيراً في المكافحة الكيميائية وتعرف هذه المركبات باسم المبيدات الفطرية الجهازية التي تكافح الأمراض وتستأصل الإصابة المنتشر (Brown and Ogle, 1997). تبيّن من خلال الدراسات أن المبيدات الفطرية الجهازية تتباين في طرق دخولها إلى النباتات عن طريق الجذور أو الأوراق أو الساق مما ينتج عنه تباين في طرائق المعاملة. تظهر أهمية النشاط الجهازي للمبيدات الفطرية الجهازية ضمن النبات باستئصال الإصابة في موقع المعاملة والحركة الموضعية المحدودة، مثل حماية السطح السفلي للأوراق عند رش السطح العلوي، حيث يتحقق ذلك من خلال الانتشار ضمن المسافات البينية للأنسجة المعاملة (Marsh, 1976).

بيّن Choen وأخرون (1995) في دراسة لنشاط مبيد الديميتومورف على نباتات البندورة والخيار عند رشها بالمبيد، أنه أظهر حركة بين خلوية ونشاط جهازي موضعي في النباتات السليمة، لكنه فشل في الانتقال من ورقة لأخرى في الاتجاهين القمي والقاعدي. وأشار Dahmen و Staub (1992) عند معاملة أوراق نباتات البندورة بمبيد الدايفنوكونازول دخول المبيد إلى الأوراق حيث لوحظت حركته بين الخلايا (Translaminar movement) بالإضافة إلى تحركه بشكل شاقولي نحو الأعلى (Acropetal translocation) من المناطق المعاملة باتجاه قمة الأوراق.

كما يظهر النشاط الجهازي بحركة المبيد ضمن الأوعية الخشبية نحو الأعلى، حيث تشاهد هذه الحركة مع معظم المبيدات الفطرية الجهازية، وهذا النوع من الحركة يتم مشاهدته عند معاملة التربة (Marsh, 1976)، حيث تبيّن أن مبيد البينوميل يكافح الأمراض التي تصيب المجموع الخضري لنبات الفاصولياء عند تطبيقه في التربة، مما يشير إلى أنه يمتص من قبل جذور النباتات ويتحرك جهازياً في النبات عن طريق الأوعية الخشبية ليتراكم في حواف وقمم الأوراق (Delp and Klopping, 1968, Peterson and Edgington, 1970)، أو قد يتحرك المبيد ضمن اللحاء باتجاه الأسفل، حيث أثبت Chatrath وأخرون (1972) انتقال مبيد الثيابندازول إلى الأجزاء المختلفة من نباتات القطن في طور النضج، حيث كشف عن المبيد بعد عشرة أيام من المعاملة في الساق والأوراق الفتية الموجودة في قمة النبات وجوزات القطن، ولكن لم يكشف عنه في الأوراق القديمة السفلية ولا في الجذور.

اختبر Anand وأخرون (2008) الكفاءة الحيوية لمبيد الأزوكسي ستروبين ضد مرضي البياض الدقيقي والزغبي في نباتات الخيار لمدة موسمين وذلك برش النباتات بتراكيز مختلفة (31.25 - 62.50 - 125 غ/هـ)، حيث أعطى المبيد كفاءة عالية عند جميع التراكيز ضد المرضين وتزداد هذه الكفاءة بازدياد تركيز المبيد، وبالمقابل لاحظ الباحثون انخفاض معدل تطور المرضين، وسجل انخفاض في نسبة الإصابة بمعدل (80.07 ، 83.57، 90.08) عند التراكيز (31.25 - 62.50 - 125 غ/هـ) على التوالي بالمقارنة مع مبيد الكربندازيم بنسبة 54.12%

خلال الموسم الأول، وكانت النتائج المستحصل عليها في الموسم الثاني مماثلة للموسم الأول. كما لاحظ الباحثون استمرار المبيد الأزوكسي ستروبين لمدة أكثر من سبعة أيام بعد الرشة الأخيرة في التركيزين (200 – 500 غ/هـ)، وثابر لمدة تتراوح بين 3 – 5 يوم بعد الرشة الأخيرة في التراكيز (31.25 – 62.50 – 125 غ/هـ).

بيّنت Sultana و Ghaffar (2010) أن المبيد كربندازيم يمنع نمو الفطر *Fusarium solani* في نباتات الخيار بشكل كامل عند التركيز 100 جزء بالمليون، كما لاحظ الباحثان عند معاملة بذور الخيار المعداة صناعياً بالفطر *F. solani* بمبيد الكربندازيم زيادة في إنبات البذور وانخفاض نسبة إصابة البذور بالفطر عند جميع التراكيز (1 – 2 – 3 غ/كغ بذور)، كما ساهم في انخفاض نسبة موت البادرات.

لاحظ Déo (2013) عند اختبار مبيد الكربندازيم مخبرياً على نمو الخيوط الفطرية لعزلة F20 للفطر *Fusarium oxysporum* f. sp *lycopersici* عند أربعة تراكيز (0.1 – 0.3 –1 – 3 مغ /مل)، أن المبيد منع النمو الفطري عند جميع التراكيز بحيث يزداد هذا التأثير بزيادة التركيز، وكان أعظمياً عند التركيز الأعلى 3 مغ/مل، وكانت قيمة EC50 للمبيد 0.55 مغ/مل.

يتم الكشف عن النشاط الجهازي للمبيدات الفطرية بعدة طرائق ومنها الطريقة الحيوية. تعتمد هذه الطريقة على وضع الأجزاء النباتية الحاوية على المبيد على تماس مباشر مع أبواغ فطر حساس لهذا المبيد ضمن طبق بتري يحتوي على ماده حاملة مغطاة بطبقة رقيقة من مستنبت غذائي يحوي معلقاً بوغياً للفطر الحساس بكثافة محددة. اعتمد Erwin وأخرون (1971) الطريقة الحيوية للكشف عن مبيد الثيابندازول في نباتات القطن باستخدام بيئة PDA–S تحوي على أبواغ الفطر *Verticillium albo–atrum*، ولاحظ الباحثون وجود المبيد في الساق فقط.

تمتلك المبيدات الفطرية الجهازية تأثيرات متباينة في نمو النباتات من السلبية حتى الإيجابية. حيث لاحظ Amini و Sidovich (2010) عند معاملة نباتات البندورة بالبينوميل والكربندازيم بتركيز (10 , 100 µg/ml) زيادة في طول النبات بمعدل (2.6 – 4.2) مرة بالمقارنة مع الشاهد. بيّن Garćia وأخرون (2002) عند استخدام التركيز المنصوح به من الكربندازيم كرش ورقي على نباتات التبغ انخفاض الوزن الجاف للأوراق وتراجع مستوى العناصر الغذائية (Ca, P, Mg) والأصبغة اليخضورية للورقة (الكلوروفيل A , B). في حين كان استخدام نصف التركيز المنصوح به ذو تأثيرات ايجابية في نمو النباتات حيث شوهد زيادة في وزن المادة الجافة و تركيز الكاروتين و عناصر (N, K) مما يساهم في تحسين نمو وتطور النبات.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في معرفة مدى مثابرة المبيد ضمن الأنسجة النباتية و التربة، والتعرف على النشاط الجهازي وسرعة تحلل المبيد، وتحديد الأثر المتبقي مما يساهم في إنتاج محصول خالٍ من المبيد.

لذلك هدف البحث إلى:

1. دراسة النشاط الجهازي لمبيد الكربندازيم في نباتات الخيار.
2. دراسة مثابرة المبيد المختبر ضمن الأنسجة النباتية.
3. دراسة أثر المبيد المختبر في نمو نباتات الخيار.

طرائق البحث و مواده:

أ – **مواد البحث:**

- استخدمت عزلة من الفطر ***Fusarium oxysporum* f. sp *lycopersicum*** كمؤشر حيوي للكشف عن النشاط الجهازي للمبيد كربندازيم، تم الحصول عليها من مخبر الأمراض الفطرية – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة– جامعة تشرين.
- درس النشاط الجهازي للمبيد كربندازيم على نباتات الخيار من الصنف (ملتون F1 هجين)، حيث زرعت بذور النباتات في أصص بلاستيكية.
- استخدم المبيد كربندازيم (الاسم التجاري ديفازيم 50% مادة فعالة) الذي يتبع مجموعة البنزيميدازول.
- نفذت الاختبارات الحيوية في أطباق بتري تحوي بيئة حاملة غير مغذية مكونة من الآجار والماء فقط، وضع فوقها طبقة رقيقة من مستنبت PDA يحوي على معلق بوغي فطري.

ب – طرائق البحث:

- طرائق المعاملة:

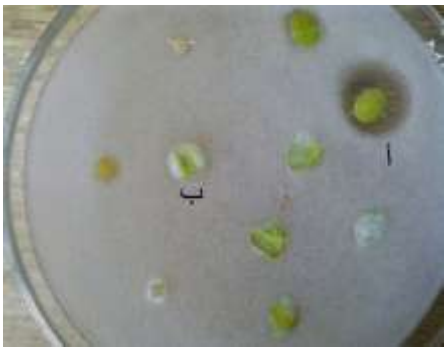
A. معاملة التربة: تمت معاملة التربة باستخدام أربعة تراكيز هي 0.25 – 0.5 – 1 – 2.50 غ مادة فعالة لكل 1كغ تربة، خلطت كمية المبيد الموافقة من كل تركيز لكل 1 كغ تربة بـ 40غ رمل بحري، ثم أضيفت إلى 960 غ تربة وخلطت جيداً مع التربة لضمان تجانس توزع المبيد، ووزعت في أصص بلاستيكية سعة 250غ، اعتمد لكل تركيز ثلاثة مكررات، يحتوي كل مكرر على ثلاثة أصص، وزرع في كل أصيص عشر بذور من الخيار صنف ملتون (F1).

B. معاملة الرش الورقي: أجري الاختبار على نباتات الخيار بعمر شهر، وزرعت في أصص سعة 1كغ بمعدل 10 بذار/ للأصيص، اعتمد ثلاثة مكررات لكل تركيز واحتوى كل مكرر ثلاثة أصص، وتمت المعاملة بالمبيد كربندازيم بالتركيز المنصوح به (0.25غ مادة فعالة/ لتر) ونصف التركيز وضعفه.

- موعد أخذ العينات: أخذت العينات النباتية (جذر – ساق– وأوراق) بعد 20–40–60 يوماً من معاملة التربة و الزراعة، وبعد 1–5–10–20 يوماً من معاملة الرش الورقي (حيث أخذت أقراص ورقية بقطر 5 مم).
- الكشف عن النشاط الجهازي للمبيد كربندازيم في نباتات الخيار باستخدام الطريقة الحيوية:

تم الكشف عن النشاط الجهازي للمبيد المختبر بوضع أجزاء من النباتات المعاملة (جذر–ساق–وأوراق) على تماس مباشر مع أبواغ الفطر *Fusarium oxysporum* على مستنبت PDA. يستدل على وجود المبيد في هذه الأجزاء النباتية المختبرة بمنع إنتاش الأبواغ أو نمو الخيوط الفطرية، بمعنى أخر تشكل منطقة خالية من نمو الفطر حول الأجزاء النباتية المختبرة.

استخدمت في التجربة أطباق بتري قطر 9 سم ثم وضع فيها 20 مل من بيئة حاملة مؤلفة من الماء والآجار فقط، ثم حضر مستنبت البطاطا PDA وعقم وبرد حتى درجة حرارة 40°س، أضيف 10 مل من معلق أبواغ الفطر المستخدم في الدراسة إلى 90 مل بيئة بحيث تكون كثافة الأبواغ في البيئة 10×10^5 بوغة/مل، وأضيف المستنبت الحاوي على الأبواغ إلى سطح البيئة الحاملة بمعدل 7 مل لكل طبق بحيث يغطي كامل سطح البيئة الحاملة، وبعد تصلبه، وضعت العينات النباتية، ثم حضنت الأطباق في درجة حرارة 25 ±1°س لمدة 24 ساعة ومن ثم أخذت القراءة بقياس قطر المنطقة الخالية من نمو الفطر حول الأقراص أو أجزاء الساق والجذر (الشكل 1).



الشكل (1): منطقة منع نمو الفطر حول الأجزاء النباتية الحاوية على المبيد المختبر
أ –وجود المبيد في العينة المختبرة
ب –عدم وجود المبيد في العينة المختبرة

- الكشف عن مثابرة المبيد ضمن التربة في معاملة التربة:

تم الكشف عن وجود المبيد في التربة وذلك بأخذ عينات من التربة بعد تجفيفها هوائياً لمدة 24 ساعة ونثر كمية(0.5 غ) على مستنبت الـ PDA الذي يحوي على أبواغ الفطر *Fusarium oxysporum* بكثافة 10^5 x 10 بوغة/مل، تم وضع التربة بشكل قرص قطره /18/ ملم بمعدل ثلاثة مكررات لكل تركيز، ثم حضنت الأطباق في درجة حرارة 25 ±1 ْس لمدة 24 ساعة ومن ثم أخذت القراءة بقياس قطر المنطقة الخالية من نمو الفطر. يستدل على وجود المبيد في التربة بتكوين منطقة خالية من نمو الفطر يتناسب قطرها طرداً مع تراكيز المبيد المتوافرة في التربة. حيث تمّ الكشف عن وجود المبيد في التربة بعد 7 و 11 أسبوع من الزراعة (الشكل 2).

الشكل (2): منطقة منع نمو الفطر حول عينات التربة الحاوية على المبيد المختبر

- دراسة أثر المبيد كربندازيم في نمو نباتات الخيار:

لدراسة تأثير المبيد في نمو نباتات الخيار تمَّ قياس أطوال النباتات ووزنها الرطب باستخدام ميزان حساس.

النتائج و المناقشة:

1 - الكشف عن المبيد في الأجزاء النباتية المختبرة (معاملة التربة):

تمَّ في هذه التجربة التعرف على النشاط الجهازي للمبيد كربندازيم عن طريق الكشف عن وجود المبيد المختبر في قطع من جذر وساق وأوراق فلقية لنباتات الخيار بعد (20-40-60) يوماً من الزراعة في الأصص باستخدام الطريقة الحيوية. يبين الجدول (1) متوسط قطر المنطقة الخالية من نمو الفطر والتي تعبر عن كمية المبيد في الأجزاء النباتية بعد معاملة التربة بتراكيز مختلفة من مبيد الكربندازيم.

جدول (1): دراسة مثابرة المبيد المختبر كربندازيم ضمن الأجزاء النباتية المختبرة (معاملة التربة):

المدة بين المعاملة والفحص	الجزء النباتي المختبر	متوسط قطر منطقة منع نمو الفطر المدروس (مم) حسب التركيز			
		0.25غ/كغ	0.5 غ/كغ	1 غ/كغ	2.50 غ/كغ
بعد عشرين يوماً	جذر	0.29	0.5	0.91	2.2
	ساق (ارتفاع 0.5 سم)	0	0.16	0.08	1
	ساق (ارتفاع 3 سم)	0	0.08	0.08	0.125
	ورقة فلقية (ناحية داخلية)	0.185	0.475	0.80	0.98
	ورقة فلقيه (ناحية خارجية)	2.165	1.975	0.98	3.375
	ورقة حقيقة أولى	0	0.08	0.04	0.05
بعد أربعين يوماً	جذر	0.66	0.16	0.25	0.25
	ساق (ارتفاع 0.5 سم)	0.16	0	0.5	2
	ساق (ارتفاع 3 سم)	0.46	0	0	0
	ساق (ارتفاع 6 سم)	0	0	0	0
	ورقة حقيقية أولى	0.16	0.42	0	0
	ورقة حقيقة ثانية	0	0.16	0	0
	ورقة حقيقة ثالثة	0	0	0	0

تدل النتائج بشكل عام وجود المبيد كربندازيم في الأنسجة النباتية خلال ستة أسابيع بعد المعاملة ولم يتم الكشف عنه في الأسابيع التالية (بعد 60 يوم). تمّ الكشف عن المبيد في الجذر في جميع التراكيز بعد عشرين وأربعين يوماً، حيث لوحظ انخفاض قيّم مناطق منع نمو الفطر بعد أربعين يوماً بالمقارنة مع الفترة الأولى (بعد عشرين يوماً) ويمكن تفسير ذلك بانخفاض تركيز المبيد في التربة بعد أربعين يوماً. كما لوحظ وجود المبيد في الساق على ارتفاع 0.5 و3 سم بعد عشرين يوماً في التراكيز (0.5- 1 – 2.5 غ/كغ) لكن بعد أربعين يوماً لوحظ وجوده في الساق على ارتفاع 0.5 سم في التراكيز (0.25- 1 – 2.5 غ/كغ) وغياب كامل له على ارتفاع (3 و 6 سم) في التراكيز (0.5- 1 – 2.5 غ/كغ). تمّ الحصول على أعلى قيّم لمناطق منع النمو في الأوراق الفلقية بعد عشرين يوماً خاصة في الناحية الخارجية ويفسر ذلك بتراكم المبيد في حواف هذه الأوراق، في حين كان تواجده خلال هذه الفترة ضعيفاً

بالمقارنة مع تواجد عالي له بعد أربعين يوماً في الورقة الحقيقة الأولى مع ملاحظة غيابه في الورقتين الحقيقيتين الثانية والثالثة لجميع التراكيز بعد ستة أسابيع. والنتائج التي تم الحصول عليها بوجود مبيد الكربندازيم في أوراق الخيار بعد 40 يوماً من الزراعة تتوافق مع نتائج Yarden وأخرون (1985) حيث أظهرت الاختبارات الحيوية التي قاموا بها على وجود مبيد الكربندازيم في أوراق نباتات الفليفلة المزروعة في ترب معاملة بهذا المبيد بعد أربعين يوماً من المعاملة.

وتجدر الإشارة إلى أن التحدث عن وجود المبيد في الأجزاء النباتية هي قيمة تقديرية بالاعتماد على قطر منطقة منع نمو الفطر حول الجزء النباتي المدروس، وبما أن قطر منطقة منع نمو الفطر تتناسب طرداً مع تركيز المبيد في الأنسجة النباتية نلاحظ زيادة تركيز المبيد في الأنسجة النباتية مع زيادة تركيزه في التربة.

2 - الكشف عن المبيد في التربة في معاملة التربة:

تم الكشف عن وجود المبيد في التربة في عينات تربة جافة معاملة بالتراكيز المختبرة، ووضعت في أطباق بتري تحتوي على مستنبت PDA حاوي على معلق أبواغ الفيوزاريوم، ويبين الجدول (2) أقطار مناطق منع النمو الناتجة عن وجود المبيد في عينات التربة.

جدول(2): دراسة مثابرة المبيد كربندازيم في عينات التربة المختبرة.

التركيز المختبر	متوسط قطر منطقة منع نمو الفطر المدروس حول عينات التربة (مم)	
غ مادة فعالة / 1 كغ تربة	بعد 7 أسابيع	بعد 11 أسبوع
0.25	0	0
0.5	0	0
1.0	0	0
2.50	5.8	3.66

نلاحظ من الجدول السابق وجود مبيد الكربندازيم فقط في عينات التربة المأخوذة من التركيز الأعلى (2.50 غ مادة فعالة / كغ تربة)، حيث كان متوسط قطر منطقة منع النمو بعد سبعة أسابيع من المعاملة 5.8 ملم و 3.66 ملم بعد أحد عشر أسبوعاً من المعاملة. يتفق هذا مع الدراسات التي قام بها Solel وأخرون (1979) والتي أظهرت مثابرة مبيد الكربندازيم في تربة حقل حمضيات لمدة 10 أسابيع، كما أوضح فقدان حوالي 60 –80 % من مبيد الكربندازيم الموجود في التربة خلال أربعة أسابيع.

3 - الكشف عن المبيد في الأجزاء النباتية المختبرة في معاملة الرش الورقي:

تم الكشف عن وجود المبيد في أجزاء من نباتات الخيار المعاملة بعمر شهر (ثلاث أوراق حقيقة) بعد 1 – 5 – 10 – 20 يوماً من الرش حسب التركيز المختبر. يبين الجدول(3) مثابرة المبيد كربندازيم في الأجزاء النباتية المختبرة.

جدول(3): مثابرة مبيد الكربندازيم في الأجزاء النباتية المختبرة في معاملة الرش الورقي.

المدة بين المعاملة والفحص	الجزء النباتي المختبر	متوسط قطر منطقة منع نمو الفطر المدروس (مم) حسب التركيز		
		0.125	0.25	0.5
بعد يوم واحد	ورقة حقيقية أولى	0.2	2.3	2.7
	ورقة حقيقة ثانية	0.2	2.8	3.85
	ورقة حقيقية ثالثة	0	0.6	5.11
بعد خمسة أيام	ورقة حقيقية أولى	0	1.85	2.5
	ورقة حقيقة ثانية	0	1.6	4.25
	ورقة حقيقة ثالثة	0	0.6	3.22
بعد عشرة أيام	ورقة حقيقية أولى	0	1.1	2.3
	ورقة حقيقة ثانية	0	0.75	3.25
	ورقة حقيقة ثالثة	0	0.4	2.75
	ورقة حقيقية رابعة	0	0	0
بعد عشرين يوماً	ورقة حقيقية أولى	0	0.7	2.1
	ورقة حقيقة ثانية	0	0.4	2.95
	ورقة حقيقة ثالثة	0	0.2	1.3
	ورقة حقيقية رابعة	0	0	0

نلاحظ من الجدول السابق عدم وجود المبيد في عينات الجذر والساق على مدى أيام التجربة، بينما لاحظنا وجود مبيد الكربندازيم في الأوراق بعد يوم واحد فقط من معاملة الرش الورقي بالتركيز المنصوح به ونصفه وضعفه، وبعد خمسة أيام وعشرة وعشرين يوماً تم الكشف عنه في الأوراق الحقيقية الثلاثة الأولى في التركيز المنصوح به وضعفه، ولم يكشف عنه في نصف التركيز المنصوح به. بالتالي لاحظنا مثابرة المبيد لمدة عشرين يوماً في التركيز المنصوح به وضعفه، لكن بالمقابل انخفاض تركيز المبيد في الأوراق بعد عشرين يوماً من الاستعمال في هذين التركيزين.

4 - **تأثير مبيد الكربندازيم في نمو نباتات الخيار في معاملة التربة:**

تبين للمبيد كربندازيم بعد معاملة التربة أثراً طفيفاً في نمو النباتات من حيث الطول والوزن الرطب. يبين الجدول رقم (4) تأثير مبيد الكربندازيم في أطوال نباتات الخيار بالمقارنة مع الشاهد، حيث نلاحظ أنه كان للمبيد تأثير سلبي في طول النباتات وقد تناسب هذا التأثير طرداً مع زيادة التركيز وطول مدة التجربة، فقد خفض المبيد طول النباتات بنسبة 49.14% في معاملة التركيز الأعلى (2.5 غ مادة فعالة /كغ تربة) بالمقارنة مع الشاهد وبنسبة (39.50% و 29.39%) في التركيزين (0.5 و 0.25 غ مادة فعالة /كغ تربة) على التوالي وذلك بعد عشرين يوماً من المعاملة. أما بعد أربعين يوماً لوحظ أن الانخفاض في طول النباتات قد تناقص في التركيزين (0.5 و

0.25غ/كغ) ويمكن تفسير ذلك بانخفاض تركيز المبيد في التربة في حين بقي انخفاض طول النباتات ثابتاً تقريباً في التركيز العالي (2.5 غ/كغ) . وهذا يناقض ما لاحظه Amini وأخرون (2010) أنه عند معاملة نباتات البندورة بالكربندازيم بعد سقاية الشتول بمحلول المبيد بتركيز (10 , 100 µg/ml) يزداد طول النبات بمعدل (4.2 – 2.6) مرة بالمقارنة مع الشاهد. يعود هذا التناقض إلى استخدام المبيد من قبل Amini بتراكيز منخفضة عن طريق الري بالمقارنة مع التراكيز المستخدمة في هذا البحث، حيث انخفض طول النباتات المعاملة بالتركيز 2.5 غرام بعد 20 يوماً بنسبة 49.14 % بالمقارنة مع الشاهد، حيث كان تركيز المبيد مرتفعاً في بداية التجربة ولكن بعد 60 يوماً وبعد انخفاض تركيز المبيد في التربة لم تتجاوز نسبة الانخفاض في طول النبات 3.54% وينطبق ذلك على التراكيز الأخرى.

جدول (4): تأثير مبيد الكربندازيم في طول نباتات الخيار و(%) بالمقارنة مع الشاهد بعد معاملة التربة

المدة بين المعاملة والفحص	تركيز مبيد الكربندازيم غ مادة فعالة / كغ تربة						
	الشاهد	0.25		0.5		2.5	
		الطول	% *	الطول	% *	الطول	% *
بعد عشرون يوماً	6.43	4.54	70.61	3.89	60.50	3.27	50.86
بعد أربعون يوماً	7.14	6.14	85.99	5.81	81.37	3.2	44.82
بعد ستون يوماً	9.33	8.43	90.35	6.8	72.88	9	96.46

*طول النبات كنسبة مئوية بالمقارنة مع الشاهد

يبين الجدول (5) تأثير مبيد الكربندازيم في الوزن الرطب للنباتات بالمقارنة مع الشاهد، حيث لوحظ وجود تأثير للمبيد في خفض الوزن الرطب في التركيز الأصغر (0.25 غ مادة فعالة / كغ تربة) بنسبة 32% بالمقارنة مع التركيز الأعلى(2.5 غ مادة فعالة / كغ تربة) الذي خفض وزن النباتات بنسبة 7.20% بعد 20 يوماً من المعاملة، وقد استمر هذا التأثير حتى بعد 40 يوماً فنلاحظ انخفاض وزن النباتات في التركيز الأصغر بنسبة 43.03% وقد كان للتركيز الأعلى تأثير سلبي في خفض الوزن بنسبة 39.39%، في حين انخفض الوزن بنسبة 25.6% في التركيز (0.5 غ/كغ تربة) بعد عشرين يوماً من التجربة وبنسبة 39.39% بعد أربعين يوماً وبنسبة 43.48% بعد ستين يوماً مما يبين أن لهذا التركيز تأثير سلبي في خفض الوزن الرطب للنباتات خلال مدة التجربة.

جدول (5): تأثير مبيد الكربندازيم في الوزن الرطب لنباتات الخيار و(%) بالمقارنة مع الشاهد بعد معاملة التربة

المدة بين المعاملة والفحص	تركيز مبيد الكربندازيم غ مادة فعالة / كغ تربة						
	الشاهد	0.25 *		0.5 *		2.5 *	
		الوزن	%	الوزن	%	الوزن	%
بعد عشرون يوماً	1.25	0.85	68.00	0.93	74.40	1.16	92.80
بعد أربعون يوماً	1.65	0.94	56.97	1	60.61	1	60.61
بعد ستون يوماً	2.3	1.8	78.26	1.3	56.52	1.5	65.22

* وزن النبات كنسبة مئوية بالمقارنة مع الشاهد

كما لوحظ خلال العمل احتراق حواف الأوراق في التركيز العالي من المبيد (2.5 غ مادة فعالة /كغ تربة)، وقد يعزى ذلك إلى تراكم المبيد في حواف الأوراق أو إلى تأثير المبيد في مراحل مبكرة من النمو على الجذور في التركيز المرتفع فقط، حيث لوحظ موت 75% من النباتات بعد ثلاثين يوماً من الزراعة لهذا التركيز.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. مثابرة مبيد الكربندازيم ضمن الأنسجة النباتية المختبرة لنباتات الخيار لمدة 40 يوماً في معاملة التربة.
2. مثابرة مبيد الكربندازيم ضمن الأنسجة النباتية المختبرة خلال عشرين يوماً بعد رش نباتات الخيار في التركيز المنصوح به وضعفه.

التوصيات:

1. ينصح عند معاملة التربة بمبيد الكربندازيم عدم استخدام التراكيز العالية من المبيد على الشتول في بداية عمرها لوجود تأثيرات سلبية في نمو النباتات.

المراجع:

1. AMINI, J., and SIDOVICH, D.F. *The Effects of Fungicides on Fusarium oxysporum F. sp lycopersici Associated with Fusarium wilt of Tomato*. Plant Protection Research 50:172-178. 2010.

2. ANAND, T., CHANDRASEKARAN, A., KUTTALAM, S. P., SENTHILRAJA, G., RAGUCHANDER, T. and SAMIYAPPAN, R. *Effectiveness of Azoxystrobin in The Control of Erysiphe cichoracearum and Pseudooeronospora cubensis on cucumber.* Journal of Plant Protection Research Vol. 48, No. 2, 2008.

3. BADER, K. and ABDEL-BASSET, R. *Adaption of plants to Anthropogenic and Environmental stresses: The Effects of air constituents and plant-protective chemicals*. In Handbook of plant and crop stress, Pessarakli, Ed. Dekker: New York, 1999.

4. BROWN, J. F., and OGLE, H. J. *Diseases Management: Chemicals*. In Handbook Of plant pathogens and plant disease, Rockvale Publications, Australia, 1997.

5. CHATRATH, M. S., LYDA, S. D., and LAUCHLI, A. *Translocation of 2-(4-Thiazolyl) Benzimidazole in Maturing cotton plants*. Phytopathology 62:1410-1414. 1972

6. CHOEN, Y., BAIDER, A., and CHOEN, B. H. *Dimethomorph Activity against Oomycets Fungal plant pathogens*. Phytopathology 85: 1500-1506. 1995.

7. DAHMEN, H., and STAUB, T. *Biological characterization of uptake, translocation, and Dissipation of Difenoconazole (CGA 169374) in wheat, peanut, and tomato plants*. Plant Disease 76:523-526. 1992.

8. DELP, C. J., and KLOPPING, H. L. *Performance attributes of a new fungicide and mite ovicide candidate*. Plant Disease 52: 95-99. 1968.

9. DÉO, N. *The effect of fungicide "carbendazim" on in vitro mycelial growth of two phytopathogenic fungi: Case study of Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici "strain F20" and Colletotrichum capsici "strain "C226.3"*. East African Journal of Science and Technology, 2(2):76-96. 2013.

10. ERWIN, D.C., SIMS, J. J., BORUM, D. E., and CHILDERS, J. R. *Detection of the Systemic Fungicide, Thiabendazole, in cotton plants and soil by Chemical analysis and bioassay*. Phytopathology 61:964-967. 1971.

11. GARCÍA, P. C., RUIZ, J. M., RIVERO, R.M., and LÓPEZ-LEFEBRE, L. R. *Is the Application of Carbendazim Harmful to Healthy Plants? Evidence of Weak Phtyotoxicity in Tobacco*. J. Agric. Food Chem 50:279-283. 2002.

12. MARSH, R. W. *Systemic Fungicides*. Second Edition. Ed. Longman (USA). 1976.

13. PETERSON, C. A., and EDGINGTON, L. V. *Transport of the Systemic Fungicides, Benomyl, in Bean Plants*. Phytopathology 60: 475-478. 1970.

14. SOLEL, Z., SANDLER, D. and DINOOR, A. *Mobility and Persistence of carbendazim and thiabendazole applied to soil via drip irrigation*. Phytopathology 69:1273-1277. 1979.

15. SULTANA, N. and GHAFFAR, A. *Effect of Fungicides, Microbial Anatgonists and Oilcakes in The Control of Fusarium solani, The Cause of Seed Rot, Seedling and Root Infection of Bottle Gourd, Bitter Gourd and Cucumber.* Pak. J. Bot., 42(4): 2921-2934, 2010.

16. YARDEN, O., KATAN, J., AHARONSON, N., and BEN-YEPHET, Y. *Delayed and Enhanced Degradation of Benomyl and Carbendazim in Disinfested and Fungicide-Treated Soils*. Phytopathology 75:763-767. 1985.