دراسة تأثير الفورفورال في نمو بعض الفطريات الممرضة للنبات في الوسط الزرعي الصلب و مقارنته ببعض المبيدات الشائعة

*خالد عبد الرزاق حبيب** رجاء عبد الرزاق عباس** هيثم ناجي احمد****

استلام البحث 2، تشرين الاول، 2011
قبول النشر 15، ايار، 2011

الخلاصة:

نفذت دراسة لمعرفة تأثير مادة الفورفورال Furfural المستخلص من كوالح الذرة باستعمام منظومة تفاعل خاصة مختبرية في الفطريات الممرضة للنبات *Rhizoctonia solani* و *Fusarium solani* و *Pythium aphanidermatum* و *Macrophomina phaseolina* فضلا عن إلى فطر المقاومة الإحيائية *Trichoderma viride* المعزولة من نباتات مصابة ومن التربة المحيطة بجذورها . أظهرت نتائج تحضير التراكيز المختلفة من المحلول الأساس بتركيز 1% فورفورال ، أن التركيز 100 جزء بالمليون من الفورفورال في الوسط الزرعي سبب تثبيطاً بنسبة 46.7 % لنمو الفطر *P. aphanidermatum* و تثبيطا تاما في التركيز 400 جزء بالمليون. سبب التركيز 500 جزء بالمليون تثبيطاً بنسبة 50 % و 41.1 % في نمو الفطرين *R. solani* و *F. solani* على التوالي ، في حين لم يؤثر التركيز السابق في نمو الفطر *M. phaseolina* . ادى التركيز 1500جزء بالمليون تثبيطا تاما لنمو الفطرين *R. solani* و *M. phaseolina* بينما حصل التثبيط التام للفطر *F. solani* في التركيز 2500 جزء بالمليون. أما تأثير الفورفورال في نمو الفطر *T. viride*، فأدى التركيز 500 جزء بالمليون تثبيطاً بنسبة 46.7% و تثبيطا تاما عند التركيز 1500 جزء بالمليون. تم مقارنة نسب التثبيط لهذا المنتج النباتي بمبيدين كيماويين شائعي الاستعمال هما الريدوميل و البينوميل، ان التركيز 25 جزءاً بالمليون مادة فعالة من الأول سبب تثبيطا تاما في الفطر *P. aphanidermatum* ، كما تطلب وجود 20 جزءاً بالمليون مادة فعالة من المبيد الثاني لإحداث التثبيط التام لنمو الفطرين *R. solani* و *M. phaseolina* و 25 جزءاً بالمليون مادة فعالة منه للتثبيط التام لنمو الفطر *F. solani* .

لم تتأثر خواص الفورفورال التثبيطية ضد بعض الفطريات المدروسة عند تعقيم الفورفورال بالمؤصدة (Autoclave) تحت درجة حرارة 121 ^{o} م وضغط بخاري 15 باوند/انج^{2} ولمدة 20 دقيقة .

الكلمات المفتاحية: الفورفورال، *Rhizoctonia solani* ، *Fusarium solani* ، *Trichoderma viride*، *Macrophomina phaseolina* ، *Pythium aphanidermatum*

المقدمة :

تعد فطريات التربة الممرضة إحدى أهم المشاكل التي تواجه النباتات الاقتصادية في جميع أنحاء العالم إذ تصيب العديد من المحاصيل الحقلية ونباتات الزينة وأشجار الفاكهة . استعملت أساليب عديدة في مقاومة فطريات التربة الممرضة الا ان المبيدات الفطرية الكيميائية تعد الاكثر شيوعاً ، فمبيد البينوميل Benomyl الجهازي من اكثر المبيدات استعمالاً بسبب امتلاكه مدى واسعاً من التأثير في هذه الكائنات الحية ، وتعزى فعاليته الى تكون مركب Methy1-2-benzimidazolecarbamate [1]. كما استعمل مبيد الريدوميل Ridomil المتخصص في السيطرة على الامراض المتسببة عن الفطريات البيضية Oomycetes الذي تعزى فعاليته الى وجود المادة N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(methoxyacetyl)D-alaninemethylester (Metalaxyl) وهو يماثل مبيد البينوميل في جهازيته.

و على الرغم من كفاءة المبيدات الفطرية في السيطرة على المسببات المرضية فأن الاستعمال الواسع وغير المبرمج للمبيدات أدى إلى ظهور حالات سلبية عديدة تراوحت من حالة الإخلال بالاتزان الإحيائي في البيئة وتطور سلالات من المسببات المرضية متحملة للتراكيز العالية من المبيدات إلى تأثيرها في صحة الإنسان نفسه [2]. لذلك و منذ بداية السبعينيات وحتى يومنا هذا بدا الاتجاه نحو البحث عن البدائل في مكافحة الفطريات و الاقل ضررا للبيئة ومنها المنتجات النباتية و سنذكر منها على وجه الخصوص مادة الفورفورال .

*جامعة بغداد/كلية العلوم للبنات
** جامعة بابل/كلية العلوم للبنات
*** وزارة العلوم والتكنولوجيا

يعد الفورفورال من المركبات الحلقية غير متجانسة Heterocyclic compound الذي يشتق من حلقة الفيوران غير متجانسة Heterocyclic furan .

للفورفورال صفة الاستقرارية الحرارية العالية ، اذ وجد ان تعريضه لدرجات حرارة عالية تصل الى 230 ^{o}م ولعدة ساعات لا يحدث له أي تغيير عدا تغيير لونه لكنه يتفكك بدرجة حرارة 565 ^{o}م منتجاً الفيوران وثاني اوكسيد الكربون [3] .

ينتج الفورفورال صناعياً من جميع الاجزاء النباتية ومخلفاتها الحاوية على السكريات الخماسية المعقدة يوجد الفورفورال بشكل طبيعي في الزيوت النباتية الطيارة [4] كما يتكون الفورفورال ومشتقاته بوصفه ناتجاً لتفاعل ميلارد في اثناء التصنيع الغذائي وفي عصير الفاكهة المعقم والمشروبات الكحولية وفي القهوة والتمر ومنتجاته . ينتج الفورفورال كذلك في الخبز وعند طبخ الطعام في الدرجات الحرارية العالية كما تتم أضافته بكميات قليلة في الصناعات الغذائية وصناعة التبوغ [5].

درس التأثير التثبيطي للفورفورال في نمو بعض الاحياء المجهرية كالبكتريا وبعض الفطريات خلال عدة سنوات منها الدراسات المذكورة [8,7,6] .شهدت حقبة التسعينيات بعض الدراسات حول امكانية استعمال هذه المادة في السيطرة على بعض المسببات المرضية النباتية في التربة [9]. أما في العراق فقد بدأت بعض الدراسات حول استعماله بوصفه مثبطاً لانبات الابواغ التيلية Teliospores للفطر *Urocystis agropyri* [10] و مثبطاً لنمو الفطريات *Fusarium avenaceum* و *F.moniliforme* و *Pythium debaryanum* و *Rhizoctonia solani* [12,11].

لذلك ارتأينا إجراء دراسة مختبرية، تضمنت انتاج مادة الفورفورال من كوالح الذرة ثم اختبار فعاليته التثبيطية في النمو الشعاعي لبعض فطريات التربة الممرضة للنبات فضلاً عن فطر المقاومة الاحيائية *Trichoderma viride* في الوسط الزرعي الصلب ومقارنة تأثيره ببعض المبيدات الشائعة الاستعمال في بلدنا العزيز .

المواد وطرائق العمل:

إنتاج مادة الفورفورال

حضرت مادة الفورفورال تحت درجة الحرارة 161 ^{o}م ولمدة 5 ساعات في منظومة تفاعل مختبرية [13]. اذ أخذ وزن مقداره 400 غم من كوالح الذرة المطحونة واضيف لها 500 غم من كلوريد الصوديوم و1600 سم^3 من حامض الكبريتيك تركيز 10% ثم وضعت في منظومة التفاعل المختبرية [14] . اخذ وزن 10 غم من الفورفورال الناتج وأضيف إليه 1000 سم^3 ماء مقطر لتحضير المحلول الأساس Stock solution تركيز1% لاستعماله في التجارب اللاحقة .

عزل الفطريات

عزلت الفطريات *Rhizoctonia solani* (Kuhn) و *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid و *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. و *Trichoderma viride* pers. ex. S. F. J. Gray من نباتات القرنابيط والباذنجان والباقلاء المصابة بامراض موت البادرات وتعفن الجذور بحسب طريقة Fulton و Bollenbacher [15] في أطباق بتري حاوية على الوسط الزرعي البطاطا و الدكستروز أكار (PDA) Potato Dextrose Agar المعقم ، بعدها حضنت الاطباق تحت درجة حرارة 25$\pm$ 2 ^{o}م لمدة (2-5) أيام ثم نقيت المستعمرات الفطرية . أما الفطر *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp فعزل من التربة المحيطة بجذور بادرات الخيار المصابة باستعمال طريقة المصائد النباتية [16].

شخص مظهريا الفطران *Fusarium solani* و *Trichoderma viride* بعد تنقيتهما على وفق طريقة البوغ المفرد spore Single الموصوفة من [17] و فحصها مجهرياً مع الفطريات الأخرى وفقا للمفاتيح التصنيفية الخاصة [18].

تحضير التراكيز المختلفة من الفورفورال والمبيدات المستعملة في الدراسة

حضر من المحلول المائي للفورفورال تركيز1% التراكيز التي تراوحت بين 100-5000جزء بالمليون (ppm). أما مبيدا المقارنة, فاستعمل البينوميل Benomyl 50% من انتاج شركة فابكو الاردنية ذي المادة الفعالة [Methyl1-(butylcarbamoyl) -2-benzimidazolecarbamte] المعروف بفاعليته ضد الفطريات المدروسة ماعدا الفطر *P. aphanidermatum* الذي استعمل له الريدوميل المحبب Ridomil Gold 2.5G من إنتاج شركة نوفارتس المحدودة السويسرية ذي المادة الفعالة Metalaxyl المكونة من N- (2-6-dimethylophenyl) -N- (methoxyacetyl) D-alaninemethylester . حضر محلول مائي من المبيدين أعلاه السابقين بتركيز 100 جزء بالمليون مادة فعالة في دورق زجاجي حجمه 250 سم^3 [19] استعمل بوصفه محلولاً اساسيا لتحضير التراكيز(5 ، 10 ، 15 ، 20 ، 25, 50, 100) جزء بالمليون مادة فعالة. اتبعت طريقة تسمم الوسط الزرعي Poisoned Food Technique لتحضير التراكيز المذكورة سابقاً.

اختبار فعالية الفورفورال و مبيدي الريدوميل والبينوميل في نمو فطريات الدراسة

نقلت أقراص القطر 0.5 سم من حافة مستعمرة كل فطر منماة على الوسط PDA إلى مركز اطباق بتري قطر 9سم تحتوي على 20 سم^3 من الوسط PDA المضاف اليه الفورفورال بالتراكيز (100، 200، 300، 400، 500، 1000، 1500، 2000، 2500، 3000، 4000، 5000) جزء بالمليون . كما نقلت أقراص الفطريات إلى مركز ألاطباق الحاوية على الوسط نفسه فأضيف اليها مبيدي الريدوميل و البينوميل بالتراكيز 5 ,25 ,50 ,100 ,10,15,20جزء بالمليون مادة فعالة. أما معاملة السيطرة أضيف إليها الماء المقطر المعقم بدلا من الفورفورال والمبيدين و بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة من المعاملات أعلاه ولكل فطر . حضنت الفطريات في الظلام تحت درجة حرارة 25+2^{0}م وسجلت النتائج بقياس قطرين متعامدين للمستعمرات الفطرية كل 24 ساعة والى حين امتلاء أطباق معاملة السيطرة بالنمو الفطري ثم حسبت النسبة المئوية للتثبيط.

اختبار فعالية الفورفورال التثبيطية عند تعقيمه في جهاز الموصدة

تمت دراسة تأثير فعالية الفورفورال التثبيطية ضد الفطريات *Pythium aphanidermatum* و *Rhizoctonia solani* و *Fusarium solani* عن طريق تعقيم الفورفورال بالمؤصدة (Autoclave) تحت درجة حرارة 121 ^{o} كم وضغط بخاري 15 باوند/انج^2 ولمدة 20 دقيقة . تم اختيار التراكيز التي سببت نسبة تثبيط 100 % للفطريات السابقة ثم حضرت تراكيز من الفورفورال المعقم و تراكيز من الفورفورال غير المعقم فضلاً عن معاملة السيطرة وأضيفت الى الوسط الزرعي الصلب . لقحت الإطباق بالفطريات ثم حضنت تحت درجة حرارة 25$\pm$2 ^{o}م الى حين امتلاء قطر الطبق (9سم) بالنمو الفطري في معاملة السيطرة .

النتائج و المناقشة :

تأثير الفورفورال في نشاط بعض الفطريات الممرضة للنبات وفطر المقاومة الإحيائية *Trichoderma viride* .

اظهرت نتائج تأثير الفورفورال في نشاط الفطريات الممرضة للنبات *Pythium aphanidermatum* و *Rhizoctonia solani* و *Macrophomina phaseolina* و *Fusarium solani* وفطر المقاومة الإحيائية *Trichoderma viride* في الوسط PDA . أن حضن الفطريات السابقة في الوسط الحاوي على التراكيز المختلفة من الفورفورال أدت إلى حصول مستويات مختلفة من تثبيط النمو. فاعتمادا على اكتمال قطر نمو المستعمرات الفطرية في معاملة السيطرة ، أدى وجود 100 جزء بالمليون من الفورفورال في الوسط الزرعي الى حدوث تثبيط بنسبة 46.7 % في الفطر *P. aphanidermatum* بينما حدث التثبيط الكامل للنمو (100%) عند وجود 400 جزء بالمليون (جدول 1) .

جدول (1) تأثير الفورفورال في نمو الفطرين *Pythium aphanidermatum* في الوسط PDA .

التركيز (جزء بالمليون)	*P. aphanidermatum*		
	**قطر المستعمرة (سم)		نسبة التثبيط (%)
0	a***	*9.0	0
100	b	4.8	46.7
200	c	1.4	84.4
300	d	0.9	90.0
400	e	0.0	100

** كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات . ** حضنت المعاملات لمدة 3 ايام . *** الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات بحسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى 0.05.*

عند ملاحظة الجدولين (2 و 3) نجد أن الفطرين *R. solani* و *F. solani* في التركيز 500 جزء بالمليون من الفورفورال قد سبباً تثبيطاً في نمو الفطرين بنسبة 50 % و 41.1 % على التوالي ، في حين لم يؤثر التركيز السابق في نمو الفطر *M. phaseolina* . سجل التركيز 1500 جزء بالمليون تثبيطاً كاملاً لنمو الفطرين *R. solani* و *M. phaseolina* وتثبيطاً بنسبة 72.2% لنمو الفطر *F. solani* الذي كان أكثر تحملاً لوجود الفورفورال في الوسط الزرعي بينما سبب التركيز 2500 جزء بالمليون حالة التثبيط التام لهذا الفطر .

جدول (2) تأثير الفورفورال في نمو الفطرين *Rhizoctonia solani* و *Macrophomina phaseolina* في الوسط PDA

التركيز (جزء بالمليون)	R. solani			*M. phaseolina*		
	**قطر المستعمرة (سم)		نسبة التثبيط (%)	قطر المستعمرة (سم)		نسبة التثبيط (%)
0	a***	*9.0	0	A	9.0	0
500	B	4.5	50.0	A	9.0	0
1000	C	1.4	84.4	B	4.3	52.2
1500	D	0.0	100	C	0.0	100

** كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات . ** حضنت المعاملات لمدة 3 ايام . ***الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات بحسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى 0.05.*

جدول (3) تأثير الفورفورال في نمو الفطر Fusarium solani في الوسط PDA.

التركيز (جزء بالمليون)	قطر المستعمرة (سم)**		نسبة التثبيط (%)
0	a***	*9.0	0
500	b	5.3	41.1
1000	c	4.5	50.0
1500	d	2.5	72.2
2000	e	1.6	82.2
2500	f	0.0	100

** كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات . ** حضنت المعاملات لمدة 7 ايام . ***الحروف المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات بحسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى 0.05.*

أما تأثير الفورفورال في نمو فطر المقاومة الإحيائية *T. viride* فأدى التركيز 500 جزء بالمليون تثبيطاً بنسبة 46.7% مقارنة بمعاملة السيطرة ، في حين ثبط نمو الفطر بشكل تام عند إضافة التركيز 1500 جزء بالمليون (جدول 4) . بينت نتائج الدراسة وجود فروقات معنوية تحت مستوى 0.05 بين معظم التراكيز المستعملة من الفورفورال لكل فطر على حدة كما تباينت الفطريات فيما بينها في حساسيتها للفورفورال . فعلى سبيل المثال، في الوقت الذي أبدى الفطر *P.aphanidermatum* حساسية عالية للتراكيز الواطئة (100-400 جزء بالمليون) لم يسبب التركيز 500 جزء بالمليون أي تأثير تثبيطي للفطر *M. phaseolina* في حين كانت نسب التثبيط 41.1% و50.0% للفطرين *Fusarium solani* و *Rhizoctonia solani* على التوالي و لم يلاحظ المستوى التثبيطي نفسه (52.2%) للفورفورال في نمو مستعمرة الفطر *M.phaseolina* إلا عند وجود التركيز 1000 جزء بالمليون.
أشارت دراسات سابقة إلى التأثير التثبيطي للفورفورال في نمو بعض المستعمرات الفطرية [21,20,12].

جدول (4) تأثير الفورفورال في نمو فطر المقاومة الإحيائية *Trichoderma viride* في الوسط PDA .

التركيز (جزء بالمليون)	قطر المستعمرة** (سم)		نسبة التثبيط (%)
0	a***	*9.0	0
500	b	4.8	46.7
1000	c	3.4	62.2
1500	d	0.0	100

** كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات . **حضنت المعاملات لمدة 3 ايام . ***الحروف المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات بحسب اختيار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى 0.05.*

تأثير مبيد الريدوميل في تثبيط نمو الفطر *Pythium aphanidermatum* في الوسط PDA

يتضح من الجدول (5) أن إضافة المبيد بتركيز 25 جزءاً بالمليون مادة فعالة احدث تثبيطاً بنسبة 100% . كما اظهر المبيد اختلافات معنوية ما بين التركيزين 10 و 25 جزءاً بالمليون وأقطار المستعمرات الفطرية مقارنة بمعاملة السيطرة و 5 جزء بالمليون جدول (5). وعند مقارنة فعالية المبيد بمادة الفورفورال نجد ان مادة الفورفورال لم تتمكن من احداث تثبيط كامل لنمو الفطر الا عند استعمال بتركيز 400 جزء بالمليون . لوحظ اختلاف في حساسية الفطر *P. aphanidermatum* تجاه مبيد الريدوميل مقارنة بما ذكر في البحوث السابقة ربما يعزى إلى ظهور صفة المقاومة لدى بعض السلالات الفطرية، فقد ظهرت سلالات من الفطر *P. aphanidermatum* متحملة للتراكيز العالية من الريدوميل بعد ان كانت حساسة للتراكيز الواطئة واحد جزء بالمليون .

جدول (5) تأثير مبيد الريدوميل في نمو الفطر Pythiun aphanidermatum في الوسط PDA.

التركيز (جزء بالمليون)	قطر المستعمرة (سم)**		نسبة التثبيط (%)
0	9.0*	a***	0
5	9.0	a	0
10	8.0	b	11.1
25	0	c	100

** كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات . **حضنت المعاملات لمدة 3 ايام . ***الحروف المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات بحسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى 0.05.*

أظهرت نتائج هذا الاختبار أن المبيد بتركيز 5 جزء بالمليون مادة فعالة من مبيد البينوميل احدث تثبيطاً للفطر *R. solani* بنسبة 50% ، وحصول التثبيط التام 100% لنمو الفطر عند إضافة المبيد بالتركيز 20 جزءاً بالمليون مادة فعالة. كما اظهر المبيد اختلافاً معنوياً ما بين التراكيز وأقطار المستعمرات الفطرية مقارنة بمعاملة السيطرة ، اذ بلغت 4.5 سم و 3 سم و 1.1 سم على التوالي وصولاً إلى منع النمو بشكل تام (جدول 6) .

وعند مقارنة فعالية الفورفورال على الفطر نفسه بالمبيد نجد ان مادة الفورفورال لم تحدث تثبيطاً بنسبة 50% و 100% الا في التركيزين 500، 1500 جزء بالمليون على التوالي.

أما الفطر *M. phaseolina* ، فأظهرت النتائج أن إضافة المبيد إلى الوسط ألزرعي بتركيز 5 جزء بالمليون مادة فعالة ادى إلى تثبيط بنسبة 88.2 % . في حين أدت التراكيز 10 و 15 و 20 جزء بالمليون مادة فعالة من مبيد البينوميل تثبيطاً بنسبة 87.7% و 92.2% و 100% . اظهر المبيد اختلافات معنوية مابين التركيز المستعملة و أقطار المستعمرات الفطرية مقارنة بمعاملة السيطرة ، حيث بلغت أقطار المستعمرات 1.6 سم و 1.1سم و0.7 سم على التوالي وصولاً إلى المنع التام للنمو (جدول 6) .

جدول (6) تأثير مبيد البينوميل في نمو الفطرين *Rhizoctonia solani* و *Macrophomina phaseolina* في الوسط PDA .

التركيز (جزء بالمليون)	R. solani			نسبة التثبيط (%)	قطر المستعمرة (سم)		*M. phaseolina*
	**قطر المستعمرة (سم)		نسبة التثبيط (%)				
0	a***	9.0*	0	A	9.0	0	
5	b	4.5	50.0	B	1.6	82.2	
10	c	3.0	66.6	C	1.1	87.7	
15	d	1.1	87.7	D	0.7	92.2	
20	e	0	100	E	0	100	

- *كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات . ** حضنت المعاملات لمدة 3 ايام . ***الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى 0.05.*

جدول (7) تأثير مبيد البينوميل في نمو الفطر Fusarium solani في الوسط PDA .

التركيز (جزء بالمليون)	قطر المستعمرة (سم)**		نسبة التثبيط (%)
0	9.0*	a***	0
5	2.66	b	70.4
10	2.13	c	76.3
15	1.03	d	88.6
20	0.91	e	90.4
25	0	f	100

** كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات . ** حضنت المعاملات لمدة 7 ايام . ***الحروف المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى 0.05.*

اظهر الفطر *F. solani* نسباً تثبيطية 41.1% و 70.4% عند إضافة التراكيز الواطئة 500 جزء بالمليون من مادة الفورفورال و 5 جزء بالمليون مادة فعالة من مبيد البينوميل على التوالي . أزدادت النسب المئوية للتثبيط مع زيادة تراكيز معاملتي كل من الفورفورال ومبيد البينوميل على سواء وصولا إلى حالة التثبيط التام لكليهما في التركيزين 2500 جزء بالمليون و 25 جزء بالمليون مادة فعالة على التوالي (جدول 3، 7) . كما أظهرت تراكيز المبيد المختلفة اختلافات معنوية فيما بينها مع أقطار المستعمرات الفطرية مقارنة بمعاملة السيطرة جدول (7).

أشارت العديد من البحوث إلى ظهور السلالات الفطرية المتحملة لتراكيز عالية من المبيدات الكيميائية نتيجة لكثرة الاستعمال ، فقد ذكر كل من[22]فشل مبيد البينوميل في السيطرة على الفطر *Cercospora beticola* نتيجة لاستعماله بشكل متوال و ظهور بعض السلالات من الفطر المتحملة للتركيز 10 جزء بالمليون مادة فعالة بعد إن كان هذا الفطر حساساً للتراكيز الواطئة من هذا المبيد .

أشارت دراسات أخرى إلى هذه الظاهرة في عدة سلالات فطرية ولمجموعة مختلفة من المبيدات الكيميائية وأكدت ضرورة البحث عن مواد أكثر فعالية ومما يؤكد حقيقة ظهور السلالات الفطرية المتحملة للتراكيز أن المبيدين البينوميل و الريدوميل يستعملان حقلياً بتراكيز اعلى من التراكيز المختبرية [22,19,1]. ان اسباب انخفاض فعالية الفورفورال قياساً بالمبيدات ينتج عن انخفاض تركيز المادة الفعالة في محلول الفورفورال.

دراسة تأثير المعاملة بالحرارة في فعالية الفورفورال التثبيطية ضد الفطريات *Pythium aphanidermatum* و *Rhizoctonia solani* و *Fusarium solani*

أن النتائج الموضحة في الجدول (8) تشيرالى عدم تأثر خواص الفورفورال التثبيطية ضد بعض الفطريات المدروسة عند تعقيمه بالمؤصدة (Autoclave) تحت درجة حرارة 121 ^{o} م وضغط بخاري 15 باوند/انج^{2} ولمدة 20 دقيقة. هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه [12] بعدم تأثر مادة الفورفورال المعقمة في جهاز التعقيم الحراري في تثبيط نمو الفطريات *Pythium debaryanum* و *Rhizoctonia solani* و *Trichoderma harzianum* .

جدول (8) تأثير المعاملة بالحرارة في الفعالية التثبيطية للفورفورال ضد نمو الفطريات *Pythium aphanidermatum* و *Rhizoctonia solani* و *Fusarium solani* في الوسط PDA

التركيز (جزء بالمليون)	نسبة التثبيط (%)*					
	غير المعاملة بالحرارة			المعاملة بالحرارة		
	P. aphanidermatum	*R. solani*	*F. solani*	*P.aphanidermatum*	*R.solani*	*F. solani*
0	0 b**	0 c	0 d	0 b	0 c	0 d
500	100 a	50 b	40.5 c	100 a	48.7 b	39.5 c
1500	100 a	100 a	70.0 b	100 a	100 a	68.8 b
2500	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a

** كل رقم يمثل معدل ثلاثة مكررات . ** الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروقات معنوية بين متوسطات المعاملات بحسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى 0.05 .*

قد تعزى هذه النتيجة إلى أن بعض طرائق تحضير الفورفورال تتضمن وضعه في ظروف حرارية وضغط عاليين وما لوحظ من عدم تحلل مادة الفورفورال او تغيير في صفاته على الرغم من تعرضه لدرجات حرارة عالية سوى تغيير لونه(Mcketta & Cunningham, 1986).

لقد ثبت كفاءة الفورفورال في السيطرة على المسببات الفطرية، أشار [9] إلى كفاءة الفورفورال في اختزال مرض موت البادرات في العدس المتسبب عن الفطر *Sclerotium rolfsii* . [12] . كما استطاع اسطيفان [11] من السيطرة على المعقد المرضي المتسبب عن الفطر الممرض *Fusarium* sp. والنيماتودا *Meloidogyne* spp. بأستعمال الفورفورال. ونستخلص من الدراسة الحالية إمكانية استعمال الفورفورال كأحد البدائل عن المبيدات الكيميائية لما يتمايز به من خواص تثبيطية وسهولة وقلة كلفة إنتاجه و لكونه اقل ضررا للبيئة.

المصادر:

1. Clemons, G. P. and H.D. Sisler.1969. Formation of a fungitoxic derivative from benlate. Phytopathology. 59:705-706.
2. بكري ، نبيلة محمد سعيد. 1995. متبقيات المبيدات التشريع والمراقبة. الندوة القومية في مجال المبيدات والآفات الزراعية وإمكانات تجنب إخطارها. المنظمة العربية للتنمية الزراعية: 37-48.
3. Mcketta,J.J. and W.A. Cunningham. 1986. Encycolpedia of Chemical Processing and Design.vol.24.Kirk-Othmer. press, New York. PP.40.59.
4. Saha, S. J walia. S.J kundu A.; Kumar B. and Joshi. D. 2012. Antifungal Acetylinic Thiophenes from Tagetes minuta: Potential Biopesticide J. Appl. Bot Food Qual. 85:207-211.
5. Bauer, K; D. Garbe and H. Surbury. 1990. Common Fragrance and Flavor Material. VCH. Publishers, Inc. New York .p. 218 (Cited by: Rodriguez – Kabana, R.; J. W. Kloepper; C. F. Weaver and D.G. Robertson . 1993) .

6. Lesnikov, E.P. 1965. Fungicidal effect of Furfural. Vestn. Dermatol. I. Veneerol. 39(5):49-51. Chem. Abst. 63:10352.

7. Mefferd, Jr., R. B. and L.L. Campbaell, Jr. 1951. The activation of thermophilic spores by furfural . J.Bacteriol. 62: 130-132.

8. E.l. Mousgy, N. S; El-Gamal, N.G; Mohammed, M.M.M and Abdel-Kader, M.M. 2008. Furfural Approaches as control measures against Root Rot and Root-Knot Incidence of comate under Greenhouse and Field conditions. J. Pla. Prot. Reas 48(1): 94-105.

9. Canullo,G.H.;R.Rodriguez-Kabana and J.W.Kloepper. 1992. Changes in soil microflora associated with control of *sclerotium rolfsii* by furfuraldehyde. Bioco. Sci. Techol. 2: 159-169.

10. الحمداني ، محمد عبد الخالق وهيثم ناجي احمد النعيمي . 1999 . فعالية الفورفورال في مكافحة مسبب مرض التفحم اللوائي على الحنطة *Urocystis agropyri* (Preuss) Schrot . مجلة الزراعة العراقية ، وقائع المؤتمر الزراعي الاول لوزارة الزراعة العراقية (عدد خاص) 4 (1) : 164-175 .

11. اسطيفان ، زهير عزيز . 2000 . السيطرة الإحيائية للنيماتودا المتطفلة على النباتات . ورشة العمل القطرية الأولى في مجال المكافحة الإحيائية للآفات الزراعية ، منظمة الطاقة الذرية العراقية . للفترة من 25-26.

12. الحمداني ، محمد عبد الخالق وهيثم ناجي احمد النعيمي . 2000 . تثبيط نمو فطور نباتية ممرضة في البيئة الغذائية بواسطة الفورفورال . مجلة دراسات . 27 (3) : 465-475.

13. النعيمي ، هيثم ناجي وحمودي عباس حميد وساهرة حسان كريم واياد محمد صكار. 1993 . انتاج مادة الفورفورال من كوالح الذرة وقصب السواقي والانهار . تقرير داخلي منظمة الطاقة الذرية العراقية.

14. السعدي ، نرجس هادي منصور ، 2000 . دراسة حركية لانتاج الفورفورال من كوالح الذرة العراقية مع تطبيقات حياتية على اجناس مختارة من البكتريا . رسالة ماجستير . كلية التربية للبنات . جامعة بغداد .

15. Fulton, N. D. and K. Bollenbacher. 1959. Pathogenicity of fungi isolated from diseased cotton seedlings. Phytopathologey. 49:684-689.

16. Banihashemi, Z. 1970. A new technique for isolation of Phytophthora and Pythium species from soil. Plant. Dis. Reptr. 54 (3): 261-262.

17. Booth, C. 1977. *Fusarium* laboratory Guide to the Identification of the Major Species. Common Wealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. P. 580.

18. Domsch, K.H.;W.Gams and T.H. Anderson. 1980. Compendium of Soil Fungi, Vol.1. Academic press, London. p. 859.

19. الجبوري، ابراهيم جدوع و صلاح مجيد كسل. 1997. المبيدات المستخدمة في مجال الصحة العامة في العراق. اللجنة الوطنية للمبيدات: 89-94.

20. Abdel-Kader, M.M; N.S; Aly M.D.E; Lashin S.M. and EL-Mohamady . R.S.2012. Soil Drench with Fungi cides Alternatives Against Root Rot Incidence of some Veyetables under Green house Conitions. inter J. Agric Forest 2(2):61-69.

21. Wikandary, R.; Millati. R. ; Syamsiyah. S; Muriana R. and Ayuningsih. Y. 2010. Effect of Furfural, Hydroxymethyl Furfural and Acetic Acid on Indigenous Microbial isolates for Bioethanol production. Agric. J. 5(5):105-109.

22. Adandonon, A; Aveling, T. A. S; Labuschagne, N and Ahohendo, B.C. 2005. Etiology of and Effect of Environmental factors on Damping –off and stem Rot Cowpea and Benin Phtoparasitica 33(1):65-72.

Study the Effect of Plant Pathogenic Fungi in solid media in comparison with common Fungicide

Khalid A. Habib* ***Rajaa A. Abbas*****
Haitham N. Ahmed****

* College of science for women, Baghdad University
**College of science, Babil University.
***The Ministry of science and Technology.

Abstract:

A study carried out for study effect of furfural that extracted from corn cobs by using specialized reaction system laboratory on phytopathogenic fungi: *Pythium aphanidermatum, Rhizoctonia solani, Macrophomina phaseolina and Fusarium solani* in addition to biocontrol fungus *Trichoderma viride* were isolated from infected plants and from their rhizosphere . The preparation results of different concentrations from stock solution in concentration 1% of furflural showed that The concentration was 100 ppm of furfural was inhibited the growth of *P. aphanidermatum* 46.7 % and the was in concentration 400 ppm. while the concentration 500 ppm caused inhibition 50% and 41.1% of *R. solani* and *F. solani* respectively. Whereas the concentration 500 ppm didn't cause inhibition of *M.phaseolina*. The concentration 1500 ppm caused the complete inhibition of *R. solani* and *M.phaseolina* .Also the concentration 500 ppm of furfural caused 46.7 % inhibition of *T.viride* and complete inhibition in the concentration 1500 ppm .However complete inhibition of *F. solani* in the concentration 2500 ppm. The concentration 25ppm active ingredient (a. i.) of Ridomil caused 100% inhibition of *P. aphanidermatum,* while The concentration 20 ppm active ingredient (a. i.)of Benomyl caused 100% inhibition of *R. solani* and *M. phaseolina,* and 25ppm active ingredient (a. i.) caused 100% inhibition of *F.solani*. There was no effect of heat treatment ($121C^0$) on furfural activity against the fungi .