دراسة مخبرية لفعالية عدد من المبيدات الفطرية الحديثة في تثبيط نمو بعض أنواع الفطور الممرضة

وليد نفاع[1] و فولكر بول[2]

الملخص

اختُبرت فعّالية ستة مبيدات معظمها حديث نسبياً وهي: Prosaro (prothioconazole + tebuconazole) و Harvesan (flusilazole+carbendazim) وBoscalid+D (dimoxystrobin + boscalid) وCantus (boscalid) و Proline (prothioconazole) وCapitan (flusilazole) في تثبيط نمو عدد من الفطور الممرضة على مستنبتات الزرع وهي: *Rhizoctonia solani* و *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* و*F. culmorum* و*Alternaria brassicola* و *Sclerotinia sclerotiorum* و*Ascochyta pinodes* . تباين تأثير المبيدات في نمو الفطور حيث كان المبيد Cantus بمادته الفعّالة الجديدة boscalid أقلها فعّالية على جميع الفطور. في حين اختلف ترتيب المبيدات الأخرى من حيث فعّاليتها باختلاف الفطر. وقد أبدى كل من المبيدات Prosaro و Harvesan و Capitan فعّالية مرتفعة نسبياً على كل الفطور المختبرة حيث بلغت فعّاليتها 100% تقريباً عند التركيزين 50 و100 (جزء بالمليون)، ولم تقل عن 82.4 % عند التركيز 10 (جزء بالمليون). وتراوحت بين 29.4 – 100 % عند التركيز 1 (جزء بالمليون). وكان الفطر *R. solani* أكثر الفطور حساسية للمبيدات المختبرة. كان الفطر *A. brassicola* أقلها حساسية. فيما أظهر نوعا الفيوزاريوم حساسية متشابهة -إلى حد كبير- للمبيدات المختبرة.

الكلمات المفتاحية: فطور ممرضة، مبيدات فطرية.

[1] قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق. ص.ب. 13485 دمشق، سورية.

[2] جامعة العلوم التطبيقية، مخبر التقانات الحيوية وضمان الجودة- 59494 سوست، ألمانيا.

Effect of Some New Fungicides on the Growth of Some Plant Pathogenic Fungi (*in vitro*)

W. Naffaa[(1)] and V. H. Paul[(2)]

ABSTRACT

Six relatively new fungicides: Prosaro (a.i. prothioconazol + tebuconazol), Harvesan (a.i. flusilazole + carbendazim), Boscalid+D (a.i. dimoxystrobin + boscalid), Cantus (a.i. boscalid), Proline (a.i. prothioconazole) and Capitan (a.i. flusilazole) were evaluated *in vitro* for their effects on the growth of some pathogenic fungi: *Rhizoctonia solani, Fusarium oxysporum, F. culmorum, Alternaria brassicola, Sclerotinia sclerotiorum* and *Ascochyta pinodes*. Fungicide efficacy differed according to the fungicide, and to the fungal species. Cantus had the lowest activity on the growth of all fungi. Harvesan, Prosaro and Capitan showed high inhibition activity of the growth of all fungi. Nearly no growth was observed for most of the tested fungi at 50 and 100 ppm, while growth reduction was more than 82.4 % at 10 ppm, and between 29.4 and 100 % at 1 ppm. *R. solani* was the most sensitive pathogen to tested fungicides, whereas *A. brassicola* showed the lowest sensitivity. Two tested *Fusarium* species were similar in their sensitivity to fungicides.

Key words: Fungicides, fungal pathogens.

[(1)] Department of plant protection, Faculty of Agriculture, Damascus University. B. O. Box 13485 , Syria.

[(2)] Department of Agriculture, Laboratory for biotechnology and quality assurance, University of Applied Science, 59494 Soest, Germany.

المقدمـــة

رغم أن العالم يسعى اليوم إلى ترشيد استخدام المبيدات، وإيجاد بدائل فيزيائية وحيوية أو حتى كيميائية أقل ضرراً بالبيئة، إلا أنه مازالت هنـــاك ضـــرورة ملّحـــة لاســـتخدام الكيماويات في مكافحة العديد من الآفات ولاسيما الفطور منها. ومازالت شركات إنتـــاج المبيدات تطرح سنوياً في الأسواق العديد من مبيدات الفطور الجديدة. ونظراً لأن استخدام المبيدات بتراكيز منخفضة قد يؤدي إلى ظهور صفة المقاومة عند الفطور (McGrath, 2001)، كان من المفيد اختبار فعّالية هذه المبيدات مخبرياً أو في الحقل قبل اســـتخدامها على نطاق واسع، علماً أن بعض الدراسات أشارت إلى عدم وجود علاقة مباشـــرة بـــين فعّالية المبيد ضمن الظروف المخبرية، وفعّاليته في الحقـــل (Everett and Neilson, 1996). وقد ظهر في السنوات الخمس الأخيرة عدد من المبيدات الحديثة التي أشـــارت الدراسات السابقة إلى بعضها، ولم يشر إلى بعضها الآخر لقلة الدراسات عليها أو لعـــدم توافرها. فقد ظهر في عام 2003 المبيد Cantus بمادته الفعّالة الجديدة boscalid مـــن العائلة الكيميائية Carboxamide من إنتاج شركة BASF، وهو مبيد ورقـــي لمكافحـــة أمراض البياض الدقيقي، وعدد كبير من الفطـــور الممرضـــة علـــى أشـــجار الفاكهـــة والخـــضروات، وبـــشكل خـــاص الفطـــور .spp *Alternaria* و.spp *Botrytis* و.spp *Sclerotinia* و.spp *Monilia* (حسب لصاقة الشركة الصانعة).

أي عام 2005 أنتجت شركة Bayer Crop Science المبيد Proline بمادته الفعّالة prothioconazole ، ثم جمعتها مع مادة أخرى tebuconazole تحت اســـم Prosaro (Krieg and Ziegler, 2006). يستخدم المبيد Proline لمكافحة العديـــد مـــن فطـــور التربـــة المـــسببة لأمـــراض قاعـــدة الـــساق، ولاســـيما الفطـــور .spp *Fusarium* و.spp *Rhizoctonia* وكذلك لمكافحة عدد كبير من أمراض المجموع الورقي، ولاسيما التبقع السبتوري على القمح والشعير المتسبب عن الفطر *Septoria tritici*، وأمـــراض الفيوزاريوم .spp *Fusarium* على السنابل، والتبقعات الورقية المبكرة علـــى الأقمـــاح الشتوية، كما يـــستخدم فـــي مكافحـــة الفطـــور .spp *Sclerotinia* و *Pyrenopeziza brassicae* على اللفت الزيتي. ويستخدم المبيد Prosaro لمكافحـــة أمـــراض الأوراق والسنابل على القمح والشعير (حسب ماورد من الشركة الصانعة). كما تم الجمـــع بـــين المـــادتين الفعّـــالتين المعـــروفتين قـــديماً carbendazim (Bavistin) وfluzilazole (Capitan) تحت اسم Harvesan. وفي الحقيقة فقد أجريت الكثير من الدراسات علـــى كل من هاتين المادتين الفعّالتين كلٍ على حدة (Ponmurugan *et al*., 2006)، بينما لم يشر في أي منها إلى تأثيرهما معاً. وHarvesan هو مبيد جهازي يستخدم فـــي مكافحـــة

العديد من الأمراض على القمح والشعير واللفت الزيتي والشوندر السكري (حسب ماورد من الشركة الصانعة).

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار فعّالية هذه المبيدات الحديثة في تثبيط نمو سته من الفطور المهمة من ساكنات التربة (Soil-borne fungi) وهي: *Fusarium* spp. و*Rhizoctonia* spp. و*Alternaria* spp. و*Ascochyta* spp. و*Sclerotinia* spp. والتي تسبب أمراضاً للنباتات قد تكون خطيرة في كثير من الأحيان.

مواد البحث وطرائقه

العزلات الفطرية

استخدمت في هذه الدراسة ست عزلات من أنواع مختلفة من الفطور هي: *Rhizoctonia solani* الذي تم عزله من نباتات اللفت الزيتي (الكولزا) *Brassica napus* و*pisi* *Fusarium oxysporum* f. sp. و *Ascochyta pinodes* من البازلاء و*Fusarium culmorum* من بذور قمح مأخوذة من سهل الغاب. أما *Sclerotinia sclerotiorum* و *Alternaria brassicola* فقد تم الحصول عليهما من المجموعة الفطرية الموجودة في مختبر التقانات الحيوية وضمان الجودة Laboratory for Biotechnology and Quality Assurance في جامعة العلوم التطبيقية في مدينة Soest الألمانية مكان تنفيذ الدراسة.

المبيدات المختبرة

اختبرت ستة مبيدات معظمها ظهر حديثاً في السنوات الأربع الأخيرة (Mirhel, 2003):

1- Cantus أو Nicobifen، والاسم الشائع Boscalid، وهو أول مبيد فطري يحتوي على المادة الفعّالة boscalid، ومتوافر على شكل مسحوق حبيبي (500 غ boscalid / كغ).

2- Harvesan: مبيد فطري جهازي موجود على شكل سائل، وهو مزيج من مادتين فعّالتين (125 غ carbendazim + 250 غ flusilazole/ ل).

3- Prosaro: متوافرعلى شكل سائل (128 غ tebuconazole + 128 غ prothioconazole / ل).

4- Boscalid+D (200 غ dimoxystrobin + 200 غ boscalid/ ل).

5- Proline (250 غ prothioconazole / ل).

6- Capitan (250 غ flusilazole / ل).

اختبار المبيدات في مستنبتات الزرع

حُضّرت مستنبتات مغذية من البطاطا دكستروز آجار PDA (Potato Dextrose Agar) مضافاً إليها المبيدات السابقة بأربعة تراكيز لكل منها (1، 10، 50، 100 جزء بالمليون من المادة الفعّالة مذابة في ماء مقطر)، وموزّعة في أطباق بتري (20 مل في كل منها). نقلت قطع بقطر 3 مم من مزارع الفطور المختبرة بعمر 10 أيام، كل على حدة، ثم وضعت قطعة واحدة في مركز كل طبق بتري بمعدل ثلاثة مكررات لكل تركيز في كل معاملة. حُضّنت الأطباق في درجة حرارة 22 ± 1 °س. وبعد عشرة أيام تمت قراءة النتائج بأخذ أقطار المزارع الفطرية في المعاملات المختلفة.

التحليل الإحصائي

حُلّلت النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج SPSS 14.0 لدراسة تحليل التباين Analysis of variance وتحديد مدى معنوية الفروقات في النتائج المستحصل عليها عند مستوى 5 %.

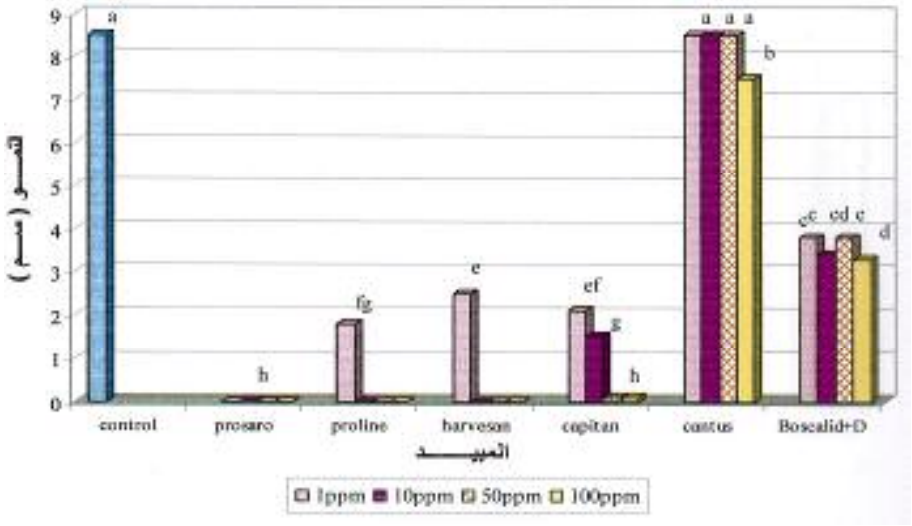
النتائج والمناقشة

فعّالية المبيدات في تثبيط نمو الفطور المختبرة على مستنبتات الزرع

اختلف تأثير المبيدات في نمو الفطور على مستنبتات الزرع باختلاف المبيد من جهة، ونوع الفطر من جهة أخرى. يبيّن الشكل (1) عدم نمو الفطر *F. oxysporum* بوجود المبيد Prosaro عند كل التراكيز المختبرة. في حين تراجع نمو الفطر ذاته بنسبة 77.6% و70.6% مع كل من المبيدين Proline و Harvesan على الترتيب بتركيز 1 (جزء بالمليون)، وتوقف النمو تماماً عند التركيز 10 (جزء بالمليون). فيما توقف نمو الفطر عند التركيزين 50 و100 (جزء بالمليون) من المبيد Capitan. ولم يكن للمبيد Cantus أي تأثير في نمو الفطر عند التراكيز الثلاثة الأولى، حيث كان قطر المزرعة الفطرية مساوياً للشاهد، وقد انخفض النمو بنسبة 11.8 % فقط عند التركيز 100 (جزء بالمليون). وتجدر الملاحظة هنا إلى عدم وجود علاقة طردية بين تركيز المبيد ونسبة تثبيط نمو الفطر، والنتيجة ذاتها تنطبق على المبيد Boscalid+D، فقد كانت فعّاليتة عند التراكيز المختلفة تتراوح مابين 55.3 % و61.2 %، وكان هذا الانخفاض معنوياً مقارنة مع الشاهد، ولكنه لم يكن معنوياً فيما بينها (الشكل1). وباعتبار أن المبيد Boscalid+D هو مزيج من مادتين فعّالتين dimoxystrobin و boscalid، ولم يكن للمبيد Cantus بمادته الفعّالة boscalid أي تأثير في نمو الفطر، فمن المحتمل أن تكون إضافة المادة الفعّالة ديموكسيستروبين قد أعطت للمبيد فعّالية أعلى. وتتوافق النتائج التي حصلنا عليها مع نتائج العديد من الدراسات السابقة، فقد تفوق المبيد tubeconazole على البينوميل والثيوفانات ميثيل والمانكوزيب في تثبيط نمو الفطر *F. oxysporum* بفعّالية وصلت إلى

95–100% عند التركيز 10 (جزء بالمليون) (Jee *et al*., 2003). كما أظهر المبيد Harvesan الذي يحتوي على الكاربندازيم فعّالية عالية في دراستنا الحالية، وهذا متوافق أيضاً مع ما أشار إليه Batista وآخرون (2002) حيث أبدى هذا المبيد فعّالية عالية في تثبيط نمو الفطر *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae*، في حين لم يحقق الثيوفانات ميثيل نتائج مرضية. وقد تمت الإشارة إلى التباين في حساسية الفطر *F. oxysporum* للمبيدات في العديد من الدراسات السابقة (Fravel *et al*., 2005). ويمكن باختصار ترتيب المبيدات حسب فعّاليتها على الفطر *F. oxysporum* كما يأتي:

Prosaro > Proline > Harvesan > Capitan > Boscalid+D > Cantus.

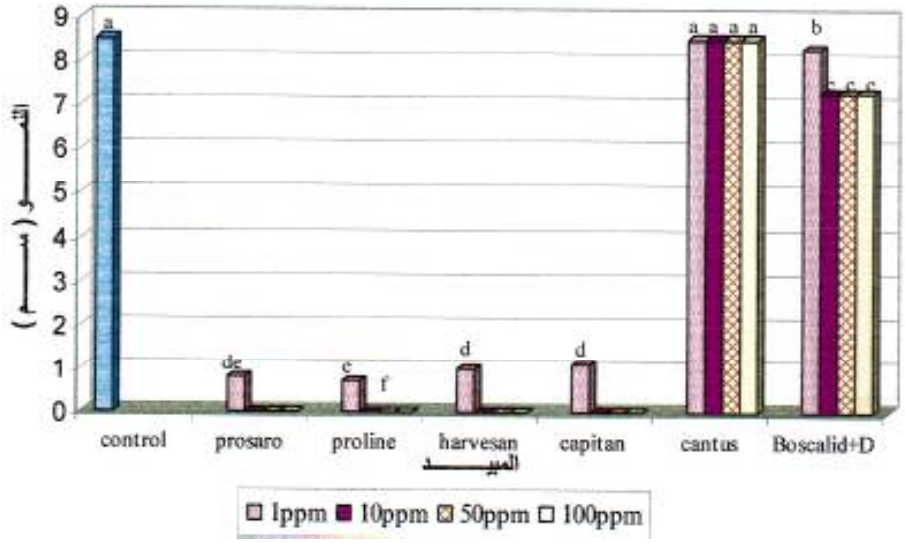


* تشير الأحرف المشتركة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات (LSD = 0.46 عند مستوى 5 %)

الشكل (1) تأثير المبيدات في تثبيط نمو الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* على مستنبتات الزرع مقدراً بقطر المزرعة الفطرية بعد 10 أيام.

لم يكن تأثير المبيدات في نمو الفطر *F. culmorum* مختلفاً كثيراً عن تأثيرها في نمو الفطر *F. oxysporum* (الشكل 2)، فقد أبدت المبيدات Prosaro و Proline و Harvesan و Capitan فعّالية عالية حتى بتركيز 1 جزء بالمليون بخفض نمو الفطر بنسب تراوحت بين 87.1 و91.8%، ولم تكن الفروقات معنوية فيما بينها باستثناء المبيد Prosaro الذي أظهر فروقاً معنوية مع المبيدين Harvesan و Capitan على الرغم من تقارب فعّاليتها كنسبة مئوية مع الإشارة إلى منع كلي للنمو بتركيز 10 جزء بالمليون للمبيدات الأربعة. ويبدو من خلال دراسات سابقة أن فعّالية المادة tubeconazole التي

تدخل في تركيب المبيد Prosaro لاتقتصر فقط على المستنبتات، وإنما تمتد إلى الحقل أيضاً، فقد أبدى الفطر فعّالية عالية في مكافحة مرض لفحة السنابل المتسبب عن الفطر *F. culmorum*، وخفّض من نسبة السموم التي يفرزها هذا الفطر "deoxynivalenol" (Magan *et al*., 2002 & Kang *et al*., 2001). وبالمقابل لم يكن للمبيد Cantus أي تأثير في نمو الفطر حتى عند التركيز 100 (جزء بالمليون). وعلى الرغم من معنوية الفروق بين المبيد Boscalid+D والشاهد، إلا أن فعاليته كانت أيضاً منخفضة جداً، فلم تتجاوز 14.1 % عند التركيز 100 (جزء بالمليون).



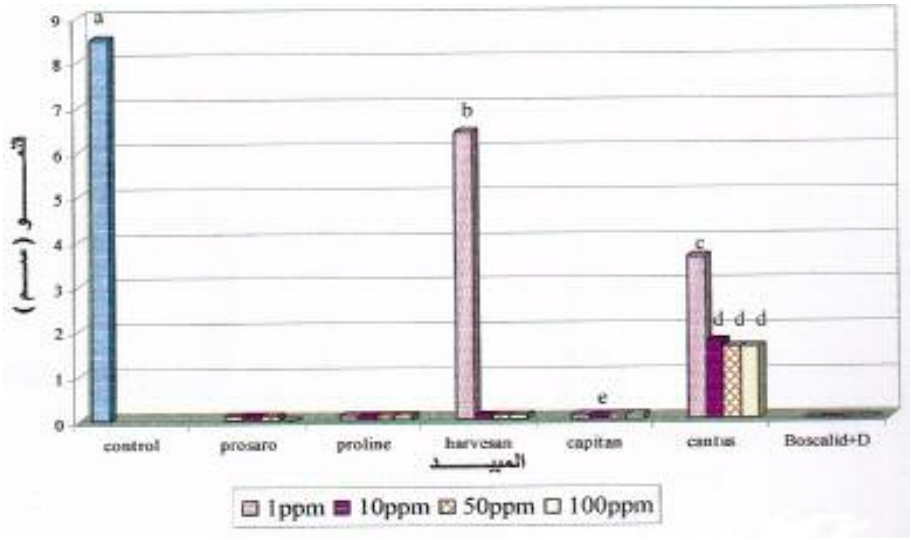
* تشير الأحرف المشتركة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات (LSD = 0.19 عند مستوى 5 %)

الشكل (2) تأثير المبيدات في تثبيط نمو الفطر *Fusarium culmorum* على مستنبتات الزرع مقدراً بقطر المزرعة الفطرية بعد 10 أيام.

ومن خلال مقارنة النتائج يبدو أن الفطر *F. oxysporum* كان أكثر حساسية للمادة الفعّالة dimoxystrobin من الفطر *F. culmorum*. وأشير في دراسات سابقة إلى هذا الاختلاف في حساسية أنواع الفيوزاريوم للمبيد ذاته، فقد بيّن Davis وآخرون (1994) وجود تشابه كبير في حساسية الفطرين *F. oxysporum* f. sp. *cubense* و*F. oxysporum* f. sp. *dianthi* للفوسفونات Phosphonate، في حين كان الفطر *F.avenaceum* أكثر حساسية. رغم هذا الاختلاف البسيط في حساسية كلا نوعي الفيوزاريوم المختبرين في هذه الدراسة، إلا أن حساسيتهما بشكل عام للمبيدات كانت متقاربة إلى حد كبير، فيما بيّنت دراسات سابقة وجود اختلاف كبير في الحساسية تجاه المبيدات ليس بين أنواع من الفيوزاريوم فحسب وإنما بين عزلات للنوع نفسه، فقد أظهرت عزلات

من الفطر *F. avenaceum* اختلافاً كبيراً في حساسيتها تجاه الكاربندازيم والكابيتان في دراسة قام بها Kopacki وWagner (2006). كما كان لكل من المبيدين Capitan وHarvesan الذي يدخل في تركيبه مادة الكارنبدازيم فعّالية عالية على كلا نوعي الفيوزاريوم المستخدمين في هذه الدراسة، فيما بيّن Kopacki and Wagner (2006) أن المبيدات الحاوية على المركب difenaconazole أو carbendazim كانت الأكثر فعّالية على الفطر *F. avenaceum*، بينما كان الكابيتان من بين المبيدات الأقل فعّالية مما يشير إلى أن تأثير هذا المبيد قد يختلف باختلاف نوع الفيوزاريوم.

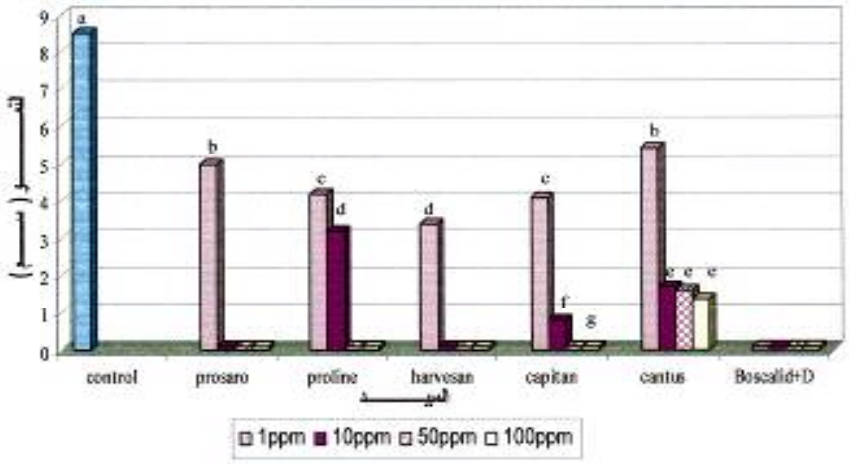
كانت حساسية الفطر *Rhizoctonia solani* مرتفعة جداً لكل المبيدات المختبرة (الشكل 3)، حيث لم يلاحظ أي نمو للفطر عند أي من التراكيز المستخدمة لكل من المبيدات Prosaro وProline وCapitan وBoscalid+D. وقد تراجع نمو الفطر عند التركيز 1 (جزء بالمليون) من المبيد Harvesan بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد وبفعّالية 24.7 %، في حين توقف النمو تماماً عند التراكيز الأخرى. وقد حقق المبيد Cantus أيضاً انخفاضاً معنوياً في نمو الفطر، وبفعّالية مرتفعة 81.2% عند التراكيز 10 و50 و100 جزء بالمليون، و56 % عند التركيز 1 جزء بالمليون، ولكنه كان الأقل فعّالية نسبياً. وتتوافق هذه النتائج أيضاً مع ما توصل إليه Frisina (1988) حيث أظهر الفطر *R. solani* حساسية مرتفعة لكل المبيدات المختبرة.



* تشير الأحرف المشتركة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات (LSD = 1.57عند مستوى 5 %)

الشكل (3) تأثير المبيدات في تثبيط نمو الفطر *Rhizoctonia solani* على مستنبتات الزرع مقدراً بقطر المزرعة الفطرية بعد 10 أيام.

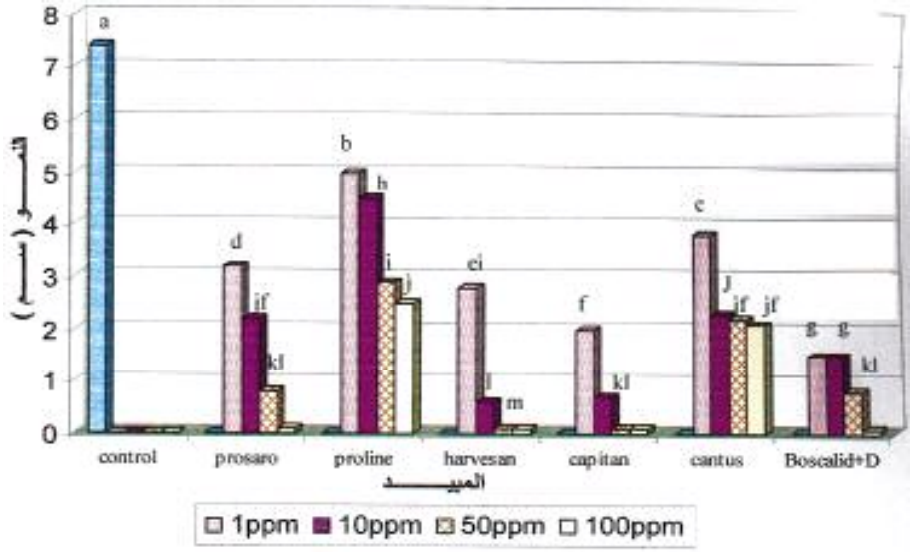
أظهر المبيد Boscalid+D فعّالية مرتفعة في تثبيط نمو الفطـر *S. sclerotiorum* (الشكل 4). ويبدو من خلال النتائج أن هذا المبيد يملك فعلاً نوعاً من التخصصية تجـاه الفطر سكليروتينيا حسب ما ورد في نشرة الشركة المصنّعة له BASF .كما كانت فعّالية كل من المبيدين Prosaro و Harvesan أيضاً مرتفعة (41.1 و60% على الترتيب) عند التركيز 1 (جزء بالمليون)، في حين انعدم النمو تماماً عند التراكيز الأخرى. وقد استطاع الفطر النمو عند التركيز 10 (جزء بالمليون) لكل من المبيـدين Proline و Capitan، وإنما بفعّالية أكبر للكابيتان، وبفروق معنوية واضحة. وكما هي الحال في الفطور الأخرى السابقة الذكر فقد احتل المبيد Cantus المرتبة الأخيرة مقارنة مع المبيدات الأخرى، على الرغم من فعّاليته المرتفعة نسبياً التي وصلت إلى 83.5 % عند التركيـز 100 (جـزء بالمليون)، وعدم معنوية الفروق بين التراكيز الثلاثة العليا. وتتوافق هذه النتائج مـع مـا نشر في دراسات سابقة، فبينما وصلت فعّالية المبيدين fludiaxonil و fluazinam إلـى 95-99% على الفطر *S. sclerotiorum*، لم تتجاوز فعالية المبيـد Boscalid 40% (Matheron and Porchas, 2004). يبدو من خلال نتائج هذه الدراسـة والدراسـات السابقة أن إضافة المادة الفعّالة dimoxystrobin إلى الـبوسكاليد أعطت فعّالية أعلـى على الفطر سكليروتينيا، فيما لم يكن للبوسكاليد وحده (Cantus) الدرجـة نفـسها مـن الفعّالية. وقد بيّن Oliveira وآخرون (1999) توقف نمـو الفطـر *S. sclerotiorum* تماماً عند التركيز 1 (جزء بالمليون) من الكاربندازيم، بينما في الدراسة الحالية اسـتطاع الفطر النمو عند التركيز ذاته من المبيد Harvesan الذي يحتـوي فـي تركيبـه علـى الكاربندازيم، فمن الواضح أن إضافة المادة الفعّالة flusilazole إلى هذا المبيد لم تزد من فعّاليته في حال كانت حساسية الفطر متشابهة في الدراستين.



* تشير الأحرف المشتركة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات (LSD = 0.6 عند مستوى 5 %)

الشكل (4) تأثير المبيدات في تثبيط نمو الفطر *Sclerotinia sclerotiorum* على مـستنبتات الزرع مقدراً بقطر المزرعة الفطرية بعد 10 أيام.

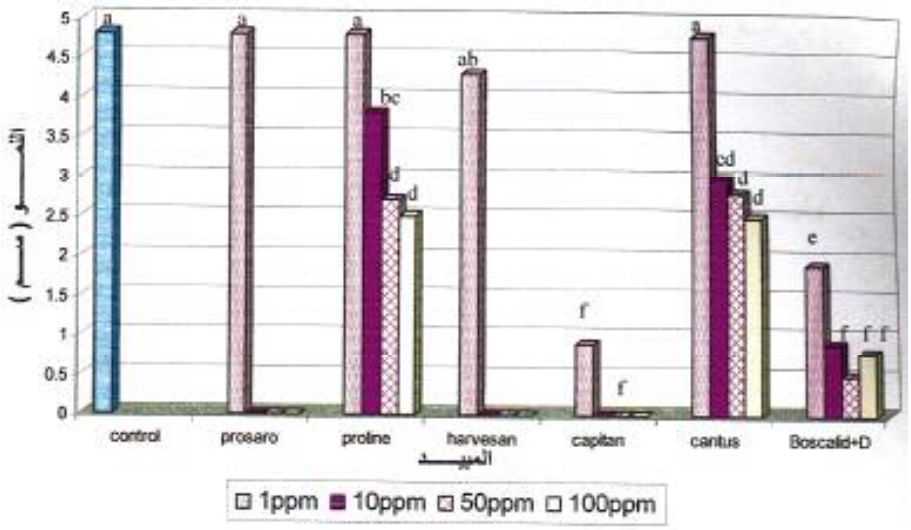
كان الفطر *Alternaria brassicola* أقل حساسية نسبياً لكل المبيدات المختبرة مقارنة مع الفطور الأخرى (الشكل 5). فقد تراوحت فعّالية المبيدات عند التركيز 1 (جزء بالمليون) من 41% إلى 82.4%، وعند التركيز 10 (جزء بالمليون) من 47.1% إلى 92.9 % للمبيد Harvesan على الرغم من عدم معنوية الفروق بينه وبين المبيد Capitan عند هذا التركيز. وقد توقف نمو الفطر تماماً عند التركيز 50 (جزء بالمليون) من هذين المبيدين، واستمر على المبيدات الأخرى بفعّالية متباينة وصلت إلى 90.6 % لكل من المبيدين Boscalid+D و Prosaro. بينما كان الفطر قادراً على النمو عند التركيز 100 (جزء بالمليون) من المبيدين Cantus وProline، مع عدم معنوية الفروق بينهما إحصائياً. وتتوافق هذه النتائج أيضاً مع نتائج Surviliene and Dambrauskiene (2006) حيث كان المبيد Boscalid أقل المبيدات تأثيراً في نمو عدد من أنواع الفطر ألترناريا .*Alternaria* spp، فيما أظهرت المبيدات الأخرى المختبرة فعّالية عالية.



* تشير الأحرف المشتركة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات (LSD = 0.39 عند مستوى 5 %)

الشكل (5) تأثير المبيدات في تثبيط نمو الفطر *Alternaria brassicola* على مستنبتات الزرع مقدراً بقطر المزرعة الفطرية بعد 10 أيام.

لم يكن لمعظم المبيدات أي تأثير معنوي في نمو الفطر *Ascochyta pinodes* عند التركيز 1 (جزء بالمليون) مقارنة مع الشاهد، باستثناء المبيدين Capitan وBoscalid+D اللذين أبديا فعّالية عالية (81.3% و64.6 % على الترتيب)، وقد انعدم النمو تماماً عند التراكيز الأخرى من الكابيتان، واستمر عند كل التراكيز من المبيد الآخر وبفروق غير معنوية فيما بينها، ولكن بفعّالية مرتفعة نسبياً حيث لوحظ انخفاض النمو بنسب تراوحت بين 81.3% و89.6% (الشكل 6). وكان نمو الفطر متماثلاً على المبيدين Cantus وProline وبفروق غير معنوية فيما بينهما، وبفعّالية متوسطة حيث لم تتجاوز نسب انخفاض النمو 47.9 % عند التركيز 100 (جزء بالمليون).



* تشير الأحرف المشتركة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات (LSD = 0.98 عند مستوى 5 %)

الشكل (6) تأثير المبيدات في تثبيط نمو الفطر *Ascochyta pinodes* على مستنبتات الزرع مقدراً بقطر المزرعة الفطرية بعد 10 أيام.

يمكن مما تقدم استخلاص أن فعالية المبيدات اختلفت فيما بينها باختلاف نوع المبيد وتركيزه من جهة، ونوع الفطر من جهة أخرى. وبشكل عام كان المبيد Cantus بمادته الفعّالة الجديدة boscalid أقلها تأثيراً في نمو الفطور المدروسة على مستنبتات الزرع. بينما أبدت معظم المبيدات الأخرى بشكل عام فعّالية متباينة من متوسطة إلى مرتفعة. ويبدو أن المبيد Cantus يملك في الحقيقة نوعاً من التخصصية تجاه فطور معينة، فقد أعطى فعّالية عالية على العفن الرمادي على العنب *Botrytis cinerea* وعلى أمراض

البياض الدقيقي (Milling and Coquoin, 2005). ونظراً لعدم توافر دراسات سابقة عن بعض المبيدات الأخرى، لايمكننا مقارنة نتائجنا مع نتائج سابقة، ولكن أشارت العديد من الدراسات إلى أن المبيد carbendazim كان أفضل المبيدات المختبرة في تثبيط نمو عدد كبير من الفطور الممرضة عند تراكيز منخفضة (Ponmurugan *et al*., 2006)، وهذا يتوافق أيضاً مع النتائج التي حصلنا عليها حيث أبدى المبيد Harvesan الذي يدخل في تركيبه مادة الكاربندازيم فعّالية عالية على الفطور المدروسة. فمن المفيد إجراء دراسة في المستقبل لاختبار فعّالية هذه المبيدات في مكافحة الأمراض التي تسببها هذه الفطور في الحقل، ومدى تطابق فعّاليتها في المستنبتات مع فعّاليتها في الحقل.

Acknowledgments

Authors are grateful for helpful advice given from Dr. Iris Heineken and Sandra rose at the Laboratory for Biotechnology and Quality Assurance – Soest- Germany.

REFERENCES

Batista Diogenes, D. C., De Oliveira, M. A., Tavares, C. C. H., Laranjeira, D., Das Neves, R. A. F., and Silva, R. L. (2002). Efeitos de fungicidas inibindo o crescimento *in vitro* de *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* e interferência com *Trichoderma* spp. (Effect of fungicides inhibiting the *in vitro* growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* and interference with *Trichoderma* spp. Summa phytopatológica. vol. 28, n°4, pp. 305-310 .

Davis, A. J., Say, M., Snow, A. J., and Grant, B. R. (1994). Sensitivity of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* to phosphonate. Plant Pathology. 43 (1), 200-205.

Everett, K. R., and Neilson, H. F. (1996). Evaluation of fungicides for control of *Alternaria* leaf spot of *Pseudopanax*. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science. 24 : 267 – 272.

Fravel, D. R., Deahl, K. L., and Stommel, J. R. (2005). Compatibility of the biocontrol fungus *Fusarium oxysporum* strain CS-20 with selected fungicides. Biological Control. 34:165-169.

Frisina, T. A. (1988). Sensitivity of binucleate *Rhizoctonia* spp. and *R. solani* to selected fungicides *in vitro* and on azalea under greenhouse conditions. Plant Diseases. 72 : 303-306.

Jee, H. J., Lee, S. M., and Cho, W. D. (2003). Effect of prochloraz and tebuconazole on control of *Fusarium* bulb and root rot of oriental orchid, *Cymbidium goeringii*. Plant Pathology J. pp 72-78.

Kang, Z., Huang, L., Krieg, U., mauler-machnik, A., and Buchenauer, H. (2001). Effect of tebuconazole on morphology, structure, cell wall components and trichothecene production of *Fusarium culmorum in vitro*. Pest Management Science. 57 (6), 491-500.

Kopacki, M., and Wagner, A. (2006). Effect of some fungicides on mycelium growth of *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. Pathogenic to chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev). Agronomy Research. 4 (Special issue), 237-240.

Krieg, V., and Ziegler, T. (2006). A new broad spectrum fungicide for cereals. Mitteilugen – Biologischen Bundesanstalt fur Land und Forstwirtschaft, issue 400, p. 39.

Magan, N., Hope, R., Colleate, A. and Baxter, E. S. (2002). Relationship between growth and mycotoxin production by *Fusarium* species, biocides and environment. European Journal of Plant Pathology. 108 (7), pp 685-690.

Matheron, M. E., and Porchas, K. (2004). Activity of boscalid, fenhexamid, fluazinam, and vinclozolin on growth of *Sclerotinia minor* and *S. sclerotiorum* and development of lettuce drop. Plant Diseases. 88 : 665-668.

McGrath, M. T. (2001). Fungicides resistance in curcurbit powdery mildew. Experiences and challenges. Plant Dis. 85 : 236 – 245.

Milling, R. and Coquoin, F. (2005). Le boscalid:Fongicide polyvalent. Phytoma, n°587, pp 59-61.

Mirhel, P. (2003). Nouvelles molécules á la CIMA 2003: Fongicides contre insecticides, six á un (New molecules at CIMA 2003: 6 fungicides and 1 insecticides). Phytoma, la défence des végétaux. ISSN 1164-6993.

Oliveira, S. H. F., kimati, H., and Tofoli, J. G. (1999). Differential action of fungicides on life cycle of bean *Sclerotinia sclerotiorum*. Summa Phytopathologica. 25 : 256-261.

Ponmurugan, P., baby, U. I., and Gopi, C.,(2006). Efficacy of certain fungicides against *Phomopsis theae* under *in vitro* conditions. African Journal of Biotechnology. 5(5), 434 – 436.

Surviliene, E., and Dambrauskiene, E. (2006). Effect of different active ingredients of fungicides on *Altenaria* spp. growth *in vitro*. Agronomy research, 4 (special issue), 403 – 406.

Received	**2007/10/02**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2008/01/30**	**قبول البحث للنشر**