مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2009) ــ المجلد (25) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 135-149

اختبار فعّالية بعض المبيدات كمطهرات لبذار البقوليات في مكافحة الفطر *Phoma* spp. المسبب لمرض عفن الجذور

وليد نفاع[1] و فولكر بول[2]

الملخص

اختُبرت فعّالية ستة مبيدات [Capitan (flusilazole) وHarvesan (flusilazole + carbendazim) و Prosaro (prothioconazole + tebuconazole) و Boscalid + D (boscalid + dimoxystrobin) وProline (prothioconazole) وCantus (boscalid)] معظمها حديث نسبياً في تثبيط نمو نوعين من الفوما *Phoma* spp. على مستنبتات الزراعة. كما اختُبرت فّعالية هذه المبيدات كمطهرات للبذار في مكافحة الفطر *P. medicagnis* var. *pinodella* على ثَمانية أصناف من البقوليات: ثلاثة أصناف ألمانية من البازلاء (Santana وStarter وRespect)، وثلاثة أصناف سورية من الحمص (غاب3، وغاب5، وحمص بلدي)، وصنف من العدس (كردي أحمر)، وصنف من الفول (فول مصري). أظهرت النتائج حساسية عزلات الفطر *P. lingam* لكل المبيدات المختبرة مهما كان التركيز. بينما اختلف تأثير المبيدات في نمو الفطر *P. medicagnis* باختلاف المبيد من جهة، والتركيز المستخدم من جهة أخرى، وقد أمكن ترتيب فعّالية هذه المبيدات بشكل عام كما يأتي:

Capitan > Harvesan = Prosaro > Boscalid+D > proline > Cantus

لم تظهر النتائج أية فعّالية لتطهير البذار في منع حدوث الإصابة وظهور الأعراض، ولكنها أسهمت في حماية البادرات في المراحل الأولى من نموها، وأخّرت ظهور الأعراض مقارنة مع الشاهد المصاب، ولاسيما في الأصناف الحسّاسة. وقد اختلفت فعّالية المبيدات باختلاف الصنف. وقد كان لبعض المعاملات تأثير واضح في نمو النباتات : حيث كان للمعاملة بالكابتان تأثير سلبي في متوسط طول النباتات، وكان ذلك واضحاً في صنف الحمص غاب5، وفي أصناف البازلاء بشكل عام، وبفروق معنوية مقارنة مع المعاملات الأخرى. في حين كان للمبيد Boscalid+D تاثير منشط في نمو نباتات البازلاء، تلاه المبيد Cantus اللذان حققا زيادة معنوية في متوسط طول النباتات. وقد اختلف تأثير المعاملات الأخرى باختلاف الصنف. وقد تبيّن من خلال هذه الدراسة أيضاً أن الصنف غاب3 كان أكثر أصناف الحمص حساسية للإصابة بالفوما، بينما كان غاب 5 أكثرها تحملاً. في حين لم تبد أصناف البازلاء فروقاً واضحة في حساسيتها تجاه الإصابة بالفوما على الرغم من أن الصنف Respect يبدو أكثر حساسية بقليل من الصنفين الآخرين.

الكلمات المفتاحية: بقوليات، *Phoma* ، مطهرات بذار فطرية.

[1] أستاذ مساعد، قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، ص.ب. 13485، سورية.
[2] أستاذ، جامعة العلوم التطبيقية، مخبر التقانات الحيوية وضمان الجودة، 59494 سوست، ألمانيا.

Effect of Legume Seed Treatments by Some Fungicides to Control *Phoma* spp. Agent of Root-Rot Disease

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

ABSTRACT

Efficacy of six foliar fungicides [Capitan (a.i. flusilazole), Harvesan (a.i. flusilazole + carbendazim), Prosaro (a.i. prothioconazole + tebuconazole), Boscalid+D (a.i. dimoxystrobin + boscalid), Proline (a.i. prothioconazole) and Cantus (a.i. boscalid)] were tested *in vitro* against two *Phoma* species (*P. medicagnis* var. *pinodella and Phoma lingam)*. The efficacy of fungicidal seed treatments against *P. medicagnis* var. *pinodella* on eight species of legumes were tested: three German cultivars of *Pisum sativum* (cv. Santana, Respect and Starter); three Syrian cultivars of *Cicer arietinum* (Ghab3, Ghab5, and domestic); a Syrian cultivar of *Lens culinaris* (Kurdey) and a cultivar of *Vicia faba* (Egyptian bean). The results showed that mycelium growth of *P. lingam* isolates were sensitive to the tested fungicides independent on the concentrations, while the effect of the fungicides on the growth of *P. medicagnis* varied according to the kind of fungicide and its concentration. The order of effectiveness *in vitro* was: Capitan > Harvesan = Prosaro> Boscalid+D > Proline > Cantus. The foliar fungicides used as a seed treatment failed to prevent the disease occurrence and the appearance of symptoms, nevertheless they improved protection of the seedlings at the time of emergence, and the symptoms were delayed in comparison with the infected control, especially for the sensitive cultivars. The fungicidal effect differed according to the plant species/cultivar. Certain fungicidal seed treatments showed a clear effect on plant growth: Capitan had a significantly negative effect on plant growth compared with other treatments, especially for Ghab3 cultivar of chickpea, and for the three cultivars of pea, while Boscalid+D was superior to the other fungicides followed by Cantus that increased the growth of pea plants significantly. These experiments demonstrated that Ghab3 was the most sensitive cultivar of chickpea to *P. medicagnis,* while Ghab5 was the most resistant. No clear difference showed between the pea cultivars concerning their sensitivity to *P. medicagnis*, although the cultivar Respect seems to be more sensitive.

Key words: legumes, *Phoma*, seed treatments.

[1] Associate professor. Department of plant protection- Faculty of agriculture- Damascus University. B. O. Box 13485 Damascus- Syria.

[2] Professor. Department of Agriculture – Laboratory for biotechnology and quality assurance – University of applied science – 59494 Soest – Germany.

المقـــدمـــة

تحتل البقوليات مرتبة متقدمة بين المحاصيل الأخرى من حيث أهميتها الغذائية، فهـــي تشكل مصدراً مهماً للبروتينات في العديد من المناطق في العالم، وبشكل خاص في سورية وتركيا وشمال إيران والعراق. فضلاً عن أهميتها في تثبيت الآزوت الجوي وإغناء التربة بهذا العنصر الضروري لنمو النباتات. تتبع البقوليات للفصيلة Leguminosae التي تضم قرابة 730 جنساً و19400 نوع منها الحمص *Cicer arietinum* L.، والعـــدس *Lens culinaris* Medikus، و البـــازلاء *Pisum sativum* L.، والفـــول *Vicia faba* L. (Duke, 1981).

يهاجم البقوليات عدد كبير من الفطور من ساكنات التربة Soil-borne fungi مثـــل *Fusarium* spp. و*Pythium* spp. و*Phytophthora* spp. و*Rhizoctonia solani* و*Ascochyta* spp. و*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. ويعـــدُّ الفطر *Phoma* spp. من الفطور المهمة التي تهاجم البقوليات وتسبب لها مـــرض عفـــن الجذور وقاعدة الساق، حيث يهـــاجم الفطـــر *P. medicagnis* var. *pinodella* (L.K. Jones) Boerema الحمص والعدس والبـــازلاء، ويهـــاجم الفطـــر *P. exigua* var. *diversispora* (Bubak) Boerema الفول (Schwartz, 2005)، في حـــين يهـــاجم الفطـــر *P. medicagnis* Malbr & Roum var. *medicagnis* Boerema الفـــصة *Medicago* spp. (Lamprecht and Knox-Davies,1984). فضلاً عـــن قدرتـــه على مهاجمة الكثير من النباتات الأخـــرى التابعـــة لفـــصائل مختلفـــة، حيـــث يهـــاجم الفطر *P. lingam* (Tode ex Fr.) Desm الصليبيات مسبباً لها مرض الساق الأســـود black leg.

إن استخدام مطهرات البذار أصبح شائعاً لمكافحة العديد من الأمراض على عدد كبير من المحاصيل. ويتم تطهير البذار عادة بثلاث حالات:

(1) لمكافحة الأمراض الناتجة عن الفطور من ساكنات التربة، والتي تـــسبب تعفـــن البذور Seed rot، وسقوط البـــادرات Damping-off، ولفحـــة البـــادرات Seedling blight، وعفن الجذور Root rot.

(2) لمكافحة الفطور الممرضة المحمولة على سطح البذور كما هي الحال في مرض التفحم المغطى على النجيليات.

(3) لمكافحة الفطور الممرضة الموجودة داخل البذور كما هي الحـــال فـــي الـــتفحم السائب على النجيليات (Smiley *et al*., 2004).

وتجدر الإشارة إلى أن معاملة البذور بالمبيدات لاتكافح كل الأمراض الفطرية في آن واحد، لذلك من الضروري اختيار المعاملة التي تحقق أفضل فعّالية على الفطر الممرض المراد مكافحته (McMuller and Lamey, 2000). وتختلف فعّالية المكافحة باختلاف المبيد المستخدم وتركيزه، والظروف البيئية المحيطة، والفطر الممرض (Derie and Du Toit, 2006). ومعاملة البذار ببعض المبيدات الجهازية يمكن أن يحقق أيضاً حماية من بعض أمراض المجموع الخضري التي تحدث في وقت مبكر من الموسم. وقد أشارت العديد من الدراسات السابقة إلى فعّالية العديد من المبيدات كمطهرات لبذار البقوليات في مكافحة عدد من الفطور من ساكنات التربة (Kasselaki *et al*., 2007). فقد سجل المبيد fludioxonil كمطهر لبذار الحمص لتأمين مجال واسع من الحماية ضد عدد من الفطور ساكنات التربة. كما سجلت المبيدات mefenoxam و metalaxyl كمطهرات نوعيّة وذات فعّالية عالية في مكافحة عفن البذور المتسبب عن الفطر بيثيوم، ولفحة البادرات، وعفن الجذور الذي يسببه الفطر فيتوفثورا. وقد أعطى المبيد thiabendazole فعّالية في مكافحة لفحة الأسكوكيتا المنقولة بالبذور على الحمص (Matus *et al*., 2001). وقد أضيف إلى قائمة المبيدات السابقة المبيد Capitan كمطهر لبذار العدس لمكافحة العديد من الأمراض التي تسببها الفطور ريزوكتونيا وفيوزاريوم وبيثيوم (McMuller and Lamey, 2000). وقد أجريت العديد من الدراسات لاختبار فعّالية المبيدات في تثبيط نمو الفطور على مستنبتات زراعية حيث أشار Schmitz وآخرون (2006) إلى فعّالية عالية لثيوفانات الميثيل في تثبيط نمو الفطر *Phoma exigua* حيث توقف النمو تماماً عند تركيز 50 مغ/ ل، وهذا ما دفع السلطات البلجيكية لتعميم استخدام ثيوفات الميثيل في مكافحة تقرح غراس الدردار في المشاتل الحراجية.

وقد كان الهدف من هذه الدراسة اختبار فعّالية عدد من المبيدات، معظمها حديث نسبياً، في تثبيط نمو الفطر فوما على مستنبتات الزراعة، واختبار فعّاليتها كمطهرات للبذار في مكافحة الفطر *Phoma medicagnis* var. *pinodella* على ثمانية أصناف مختلفة من البقوليات.

مــواد البحــث وطرائقــه

العزلات الفطرية:

عُزِلَ الفطر *P. medicagnis* var. *pinodella* من نباتات بازلاء مصابة، في حين تم الحصول على عزلتين من الفطر *P. lingam* (Lbkw و Lmt) من المجموعة الفطرية الموجودة في مختبر التقانات الحيوية وضمان الجودة Laboratory for Biotechnology and Quality Assurance في جامعة العلوم التطبيقية في مدينة Soest الألمانية حيث تم تنفيذ البحث هناك.

المبيدات المختبرة:

اختُبرت ستة مبيدات معظمها ظهر حديثاً منذ بداية عام 2003 (Mirhel, 2003):

1- Cantus أو Nicobifen، والاسم الشائع Boscalid، وهو أول مبيد فطري مع المادة الفعّالة boscalid، وموجود على شكل مسحوق حبيبي (boscalid 500 غ/ كغ)، وقد سجل أول مرة عام 2003.

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

3- Prosaro: موجود على شكل سائل (125 غ/ ل tebuconazole + 125غ/ ل prothioconazole). وقد تم تسجيل هذين المبيدين التجاريين الأخيرين في عام 2005.

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

5- Proline (250 غ/ ل prothioconazole).

6- Capitan (250 غ/ ل flusilazole).

اختبار المبيدات في نمو الفطر:

تم تحضير مستنبت البطاطا PDA (Potato Dextrose Agar) مضافاً إليها المبيدات السابقة بخمسة تراكيز لكل منها (1، 10، 50، 100 جزء بالمليون من المادة الفعّالة)، وموزّعة في أطباق بتري (20 مل في كل منها) فضلاً عن الشاهد (دون مبيد). نقلت قطع بقطر 3 مم من مزارع للفطر فوما بعمر 10 أيام، ثم وضعت قطعة واحدة في مركز كل طبق بتري بمعدل ثلاثة مكررات لكل تركيز في كل معاملة. حُضّنت الأطباق بدرجة حرارة 22 ± 1 °س. وبعد عشرة أيام تمت قراءة النتائج بأخذ أقطار المزارع الفطرية في المعاملات المختلفة.

اختبار المبيدات كمطهرات للبذار:

استخدم في هذه التجربة ثمانية أصناف من البقوليات: ثلاثة أصناف ألمانية من البازلاء (Santana وRespect وStarter)، وثلاثة أصناف سورية من الحمص (غاب3 وغاب5 وحمص بلدي)، وصنف من العدس (عدس كردي أحمر)، وصنف من الفول (فول مصري). والفطر المستخدم *Phoma medicagnis* var. *pinodella* المعزول من نباتات البازلاء.

تتركب تربة الزراعة من خليط من التورب والرمل بنسبة 1/2 (ح/ح)، تم تطهيرها في درجة حرارة 134 °س مدة 20 دقيقة، وأعيد التطهير مرة أخرى في الدرجة ذاتها بعد 24 ساعة. نُفّذت التجربة في أحواض صغيرة نظيفة ومطهرة بأبعاد 40×30×10سم. عوملت البذور بغمسها لمدة دقيقة في محلول المبيد بتركيز (10 جزء

بالمليون من المادة الفعّالة). أجريت التجربة في 64 معاملة بمعدل 20 بذرة في كل منها: 48 معاملة (بذور/ مبيد/ فطر)، و8 معاملات (بذور فقط دون مبيد، ودون فطر) واستخدمت كشاهد سلبي (-Control) حيث عوملت البذور بمحلول من هيبوكلوريت الصوديوم 3 % مدة دقيقة واحدة لتطهيرها سطحياً، و8 معاملات (بذور/ فطر) واستخدمت كشاهد إيجابي (+Control) بعد غسل البذور بالماء المقطر فقط. ثم زرعت البذور المعاملة حسب مخطط التجربة في الأحواض (20 بذرة لكل معاملة موزعة في حوضين يتألف كل منهما من 10 أصص صغيرة)، ووضع بجانب كل بذرة قطعة من الآجار الحاملة لمشيجة الفطر (بقطر 3 مم) باستثناء الشاهد السلبي. وضعت الأحواض المعاملة بالمبيد نفسه في حوض كبير من البلاستيك ليتم ريّها بإضافة الماء في الحوض. ثم وضعت الأحواض في غرفة مضاءة (16 ساعة ضوء/ 8 ساعات ظلمة) بدرجة حرارة 20 ± 1 °س. وبعد شهر من الزراعة نقلت النباتات إلى البيت الزجاجي.

سجلت نسبة الإنبات، كما استمرت المراقبة بشكل يومي وسجلت كل الملاحظات التي ظهرت على النباتات، ثم تم قياس طول النباتات التي بقيت حيّة بعد 70 يوماً من الزراعة.

التحليل الإحصائي

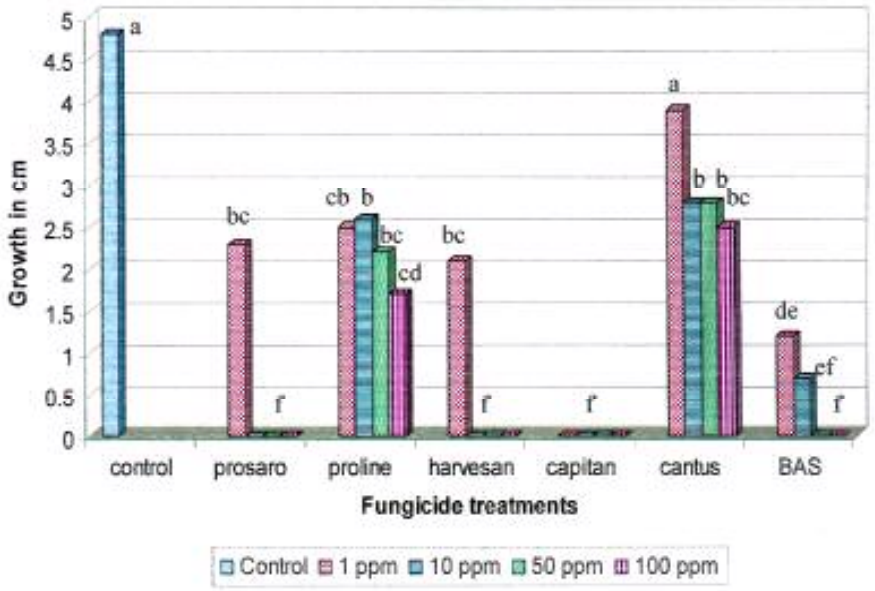
حُلّلت النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج SPSS 14.0 لدراسة تحليل التباين Variance analysis وتحديد مدى معنوية الفروقات في النتائج المستحصل عليها عند مستوى 5 %.

النتائج والمناقشة

فعّالية المبيدات في تثبيط نمو الفوما على مستنبتات الزراعة

تظهر النتائج اختلافاً في فعّالية المبيدات وذلك باختلاف نوع المبيد من جهة، ونوع الفطر من جهة أخرى. أبدت كل المبيدات المختبرة فعّالية عالية في تثبيط نمو كلتا عزلتي النوع *P. lingam* على كل التراكيز بما فيها التركيز (1 ج ب م)، إذ لم يستطع الفطر النمو على أي من المبيدات مهما كان التركيز، في حين كان متوسط قطر المزرعة الفطرية في الشاهد 4.9 سم و5.1 سم للعزلتين Lbkw وLmt على الترتيب. ولكن النتيجة كانت مختلفة تماماً بالنسبة للفطر *P. medicagnis* إذ يبين الشكل (1) والتحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المبيدات المستخدمة. لم يلاحظ أي نموات فطرية بوجود المبيد Capitan، بينما استمر نمو الفطر على المبيدات الأخرى بدرجات متفاوتة حسب التركيز المستخدم. إذ لم يكن الفرق معنوياً على التركيز (1 ج ب م) بين المبيد Cantus والشاهد، وقد أظهرت المبيدات الأخرى فروقاً معنوية مقارنة مع الشاهد. وقد توقف نمو الفطر تماماً على التركيز (10 ج ب م) من المبيدين Prosaro و Harvesan،

وعلى الرغم من وجود نموات بسيطة للفطر في حالة المبيد Boscalid+D إلا أنهـا لـم تكن معنوية مقارنة مع حالة انعدام النمو.



* تشير الأحرف المشتركة إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى 5%

الشكل (1) فعالية المبيدات في تثبيط نمو الفطر *Phoma medicagnis var. pinodella* على مستنبتات الزراعة مقدراً بقطر المزرعة الفطري (سم) بعد 10 أيام.

وتجدر الملاحظة هنا إلى أن نمو الفطر استمر على التراكيز (50 و100 ج ب م) في حالة المبيدين Cantus وProline وبفروق غير معنوية مقارنة مع التركيز (10 ج ب م). وهناك العديد من الدراسات السابقة التي بيّنت فعّالية العديد من المبيدات الشائعة الاستخدام في تثبيط نمو الفطر فوما على أوساط الزراعة، فقـد أظهـر Pethybridge وآخـرون (2005) فعّالية كل من المبيدات prochloraz وtebuconazole وcyproconazol في تثبيط نمو الفطر *Phoma ligulicola* وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد. وقـد أشـارت العديد من الدراسات إلى الاختلاف في فعّالية المبيدات في تثبـيط نمـو الفطـور علـى مستنبتات الزراعة، فقد أظهر Fravel وآخرون (2005) فعّاليـة ثلاثـة مبيـدات هـي thiram وmancozeb وbenomyl في نمو الفطر *Fusarium oxysporum* بتركيـز (10ج ب م)، في حين لم يكن للمبيدات الأخرى المختبرة تأثير معنوي في نمو الفطر. كما

أشار Batista وآخرون (2002) أيضاً لوجود تباين كبير في فعّالية المبيدات على الفطر *F. oxysporum* f. sp. *passiflora* حيث أبدت المبيدات benomyl و carbendazim و prochloraz فعّالية عالية في حين لم يعط المبيد methyl thiophanate نتائج مرضية. وقد أشير أيضاً إلى التباين الكبير في فَعّالية المبيدات على عزلات من الفطر *Alternaria solani* (Hawamdeh and Shabeer, 2001). وأظهر المبيد Capitan في هذه الدراسة فعّالية عالية على الفطر فوما مقارنة مع المبيدات الأخرى، ولكن هذه الفعّالية قد تختلف باختلاف الفطر، فقد أشار Abida وآخرون (2004) إلى أن فعّالية هذا المبيد كانت متوسطة وأقل من فعّالية البينوميل و Dithan M-45 على الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri*. ويبدو من خلال هذه الدراسة وجود مقاومة عالية عند الفطر *P. medicagnis* للمبيدين Cantus و Proline، وقد أشير في دراسات سابقة إلى وجود مقاومة عند بعض أنواع الفوما لعدد من المبيدات الفطرية، حيث بيّن Van de Graaf وآخرون (2003) وجود مقاومة عالية عند الفطر *P. clematidina* لمركبات البينزيميدازول Benzimidazole الحاوية على الكاربندازيم والبينوميل والثيوفانات ميثيل. ولم يظهر الفطر *P. medicagnis* في الدراسة الحالية مقاومة للمبيد Harvesan على الرغم من احتوائه على مركب الكاربندازيم.

لم نتمكن من مقارنة فعّالية المبيدات الأخرى التي أبدت فعّالية عالية في الدراسة الحالية مع دراسات سابقة لعدم توافرها باعتبار أن معظم هذه المبيدات حديث نسبياً. ولكن يمكن ترتيب المبيدات موضوع هذه الدراسة حسب فعّاليتها في تثبيط نمو الفطر *P. medicagnis* var. *pinodella* على الشكل الآتي:

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

اختبار المبيدات كمطهرات للبذار

عوملت بذور ثمانية أصناف من البقوليات قبل زراعتها بنقعها في محلول مائي للمبيد بتركيز (10 جزء بالمليون) من المبيدات المختلفة المستخدمة في هذه الدراسة. يبيّن الجدول (1) النتائج التي تم الحصول عليها، ومن خلال ملاحظة الشاهد الإيجابي الذي لم يعامل بالمبيدات، وإنما أجريت عليه العدوى بالفطر، أن صنف الحمص غاب3 كان أكثرها حساسية للإصابة بالفوما إذ ماتت كل النباتات في مرحلة مبكرة في مدة تتراوح بين 10 – 30 يوماً من الزراعة، بينما كان الصنف غاب5 أكثرها تحمّلاً حيث تأخر ظهور الأعراض على قاعدة سوق النباتات ولم يلاحظ موت كامل للنبات، فيما أبدى الحمص البلدي حساسية متوسطة إذ إن 60 % من النباتات استطاعت البقاء حيّة.

الجدول (1) فعّالية معاملة البذار بالمبيدات الفطرية في مكافحة الفطر *Phoma medicagnis* var. *pinodella* على تلاثة أصناف سورية من الحمــص *Cicer arietinum*، وتأثيرها في متوسط طول النباتات.

المعاملات	الصنف			
	غاب 3			
	نسبة الإنبات (%)	% للنباتات التي ماتت في مرحلة البادرة	% للنباتات التي ظهرت عليها أعراض مرضية عند قاعدة الساق	متوسط طول النباتات (سم)
Control-	100	- [2]	-	43.9
Control+	80	80	-	-
Capitan	100	60	40	34.55
Cantus	80	-	80	34.5
Proline	100	40	60	37.05
Boscalid+D	90	30	60	43.58
Harvesan	90	60	30	36.69
Prosaro	90	30	60	37.06
LSD				**14.07**
المعاملات	غـــــــــاب 5			
Control-	90	-	-	45.25
Control+	90	-	90	37
Capitan	50	30	20	15.4
Cantus	90	-	90	35.07
Proline	90	30	60	36.44
Boscalid+D	70	20	50	38.88
Harvesan	70	20	50	41.33
Prosaro	90	-	90	43.22
LSD				**8.79**
المعاملات	حمــص بلـــــــدي			
Control-	90	-		34.5
Control+	90	40	60	23.45
Capitan	100	10	90	32.00
Cantus	90	10	80	26.67
Proline	100	20	80	33.25
Boscalid+D	100	-	100	30.7
Harvesan	100	10	80 + 10*	39.94
Prosaro	100	-	100	32.5
LSD				**5.26**

LSD : أقل فرق معنوي عند مستوى 5 % . تشير الإشارة (-) إلى الصفر

لم تظهر النتائج أية فعّالية لتطهير البذار في منع ظهور الأعراض، فقد أبدت كل النباتات أعراض إصابة على قاعدة الساق باستثناء فقط 10 % من نباتات الحمص البلدي التي كانت ظاهرياً سليمة. ولكن يبدو أن عملية تطهير البذار أسهمت في حماية النباتات في مراحل النمو الأولى الأكثر حساسية للإصابة وبذلك أخّرت ظهور الأعراض، ويظهر ذلك واضحاً في الصنف غاب3، فمن الواضح أن هذا الصنف هو الأكثر حساسية للإصابة في المرحلة الأولى من نمو النبات، فقد أسهمت المبيدات في حماية البادرات من الموت وأخرت من ظهور الأعراض. وقد اختلف تأثير المبيدات باختلاف الصنف، فقد كانت متقاربة في فعّاليتها في صنف الحمص البلدي. والجدير بالملاحظة هنا أن نسبة النباتات الميتة بلغت 60 % في الصنف غاب3 و30 % في الصنف غاب5 عند المعاملة بالمبيد Capitan، في حين لم يلاحظ ذلك في الشاهد المصاب، علماً أن هذا المبيد كان الأكثر فعّالية في تثبيط نمو الفطر على مستنبتات الزراعة. وقد حقق المبيد Cantus أكبر حماية لبادرات الصنف غاب3 من الموت وبفروق معنوية مقارنة مع باقي المبيدات، وكان المبيد Harvesan أقلها فعّالية. ومن الملاحظ أن المبيد Cantus الذي لم يحقق فعّالية عالية في تثبيط نمو الفطر على مستنبتات الزراعة كان ذا فعّالية عالية كمطهر للبذار. وتؤكد هذه الدراسة مانشر في دراسات سابقة حول عدم وجود علاقة مباشرة بين فعّالية المبيد ضمن الظروف المخبرية، وفعّاليته في الحقل (Everett and Neilson, 1996). وتتوافق هذه النتائج أيضاً مع النتائج التي حصل عليها Derie and DuToit (2006) حيث أعطى المبيد Boscalid (Cantus) فعّالية عالية مشابهة لفعّالية البينوميل في مكافحة الفطر *P. lingam* في بعض القطع التجريبية.

لم يكن تاثير المبيدات واضحاً في الصنفين الآخرين وخاصة في الصنف غاب5، فمن المحتمل أن يكون هذا الصنف أكثر تحملاً للإصابة في المراحل المبكرة من نمو النبات، ومن ثم لم يكن للمبيدات أثر واضح في حماية النباتات من الإصابة في هذه المرحلة. وقد يكون ذلك أوضح بقليل في صنف الحمص البلدي إذ إن نسبة النباتات التي استطاعت البقاء حية كانت بشكل عام أعلى مقارنة مع الشاهد المصاب. ويمكن تلخيص ذلك بأن تطهير بذار الحمص بالمبيدات الفطرية لم يمنع ظهور أعراض الإصابة وحماية النباتات في المراحل المتقدمة من النمو، وإنما أسهم في حماية البادرات من الإصابة في المراحل المبكرة وتأخير ظهور الأعراض وبشكل خاص في الأصناف الحساسة للإصابة. وقد أظهرت دراسات سابقة نتائج مشابهة لتلك التي حصلنا عليها، فقد بيّن Smiley وآخرون (2004) أن معاملة بذار الحمص قبل الزراعة بالمبيدات الفطرية أدى إلى خفض مستوى الإصابة بمرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *Pythium* في وقت خروج البادرات، ولكن لم يحقق حماية للنباتات من أمراض الجذور وعفن الساق في مراحل متقدمة من نمو النبات.

ويوضح الجدول (1) أيضاً تأثير المعاملات المختلفة في متوسط طول نباتات الحمص، وقد اختلف هذا التأثير باختلاف المبيد من جهة، والصنف من جهة أخرى. ولكن النتيجة

التي يمكن استخلاصها أن معاملة البذار بالمبيد Capitan كان لها أثر سلبي في طول النباتات وخاصة في الصنف غاب5، إذ لم يتجاوز متوسط طول النباتات 15.4 سم، في حين وصل في الشاهد إلى 45.25 سم. وقد حققت هذه المعاملة أيضاً أقل نمو عند نباتات الصنف غاب3، ولكن لم تكن الفروق معنوية مقارنة مع معظم المبيدات الأخرى. في حين لم يكن تأثير المعاملات في نمو النباتات واضحاً في صنف الحمص البلدي. وبشكل عام كان متوسط طول النباتات في كل المعاملات أقل من الشاهد، باستثناء معاملة بذور الحمص البلدي بالمبيد Harvesan التي حققت زيادة في النمو ذات دلالة إحصائية مقارنة مع الشاهد. وقد أشير في دراسات سابقة إلى وجود تأثير لمعاملة البذار بالمبيدات في نمو النباتات، فقد أعطت معاملة بذار النبات *Onobrychis viciifolia* Scop. بثيوفانات الميثيل زيادة في نمو النبات والوزن الجاف للجذور (Nan, 1995).

ويمكن ملاحظة النتيجة ذاتها في حالة أصناف البازلاء إذ إن تطهير البذار بالمبيدات لم يمنع حدوث الإصابة وظهور الأعراض (الجدول 2)، ولكن لوحظ أيضاً أن الأعراض بدأت تظهر على قاعدة سوق الشاهد المصاب بشكل مبكر مقارنة مع النباتات المعاملة. ومن الواضح تشابه الأصناف الثلاثة من حيث تحملها للإصابة على الرغم من أن الصنف Respect يبدو أكثر حساسية بقليل من الصنفين الآخرين. ويبدو هنا واضحاً تماماً تأثير معاملة البذار بالمبيدات في متوسط طول النباتات، فقد حققت المعاملة بالمبيد Boscalid+D أكبر زيادة في طول النباتات للأصناف الثلاثة مقارنة مع المعاملات الأخرى، تلتها المعاملة بالمبيد Cantus، ومن المحتمل أن يكون للمادة الفعّالة boscalid المشتركة بين هذين المبيدين تأثير منشط لنمو نباتات البازلاء. في حين كان للمعاملة بالكابتان تأثير سلبي في نمو نباتات الأصناف الثلاثة. واختلف ترتيب المعاملات الأخرى باختلاف الصنف.

لم تكن النتيجة مختلفة عن السابق في حالة العدس، فتطهير البذار يمكن أن يكون قد أسهم في حماية البادرات في مرحلة خروجها، وأخر في ظهور الأعراض مقارنة مع الشاهد المصاب، ولكن لم يمنع حدوث الإصابة أيضاً. ولم يكن تأثير معاملة البذار في متوسط طول النباتات واضحاً كما هي الحال في البازلاء، فلم يلاحظ وجود فروق معنوية في متوسط طول النباتات بين المعاملات المختلفة باستثناء المعاملة بالمبيد Prosaro التي أظهرت تأخراً في نمو النباتات (الجدول 3). والنتيجة ذاتها تنطبق على معاملة بذار الفول، فلم يكن تأثير المعاملات في متوسط طول النباتات ذا دلالة إحصائية فيما بينها (الجدول 3). ويلاحظ هنا أن 50 % من النباتات ماتت في مرحلة البادرة في معاملة الشاهد المصاب، في حين حققت بعض المعاملات حماية للبادرات في هذه المرحلة، ولاسيما عند المعاملة بالمبيد Proline فقد استطاعت 100 % من النباتات البقاء حيّة، و20 % منها لم تظهر أية أعراض إصابة. ولم يكن لبعض المعاملات الأخرى أي تأثير في حماية النباتات من الإصابة وحتى في مرحلة البادرة مثل المعاملة بالمبيدات Cantus و Harvesan.

الجدول (2) فعّالية معاملة البذار بالمبيدات الفطرية في مكافحة الفطر *Phoma medicagnis* var. *pinodella* على ثلاثة أصناف ألمانية مــن البــازلاء *Pisum sativum*، وتأثيرها في متوسط طول النباتات.

الصنف				المعاملات
Santana				
متوسط طول النباتات (سم)	% للنباتات التي ظهرت عليها أعراض مرضية عند قاعدة الساق	% للنباتات التي ماتت في مرحلة البادرة	نسبة الإنبات (%)	
51	-	- [2]	90	**Control-**
40.67	90	-	90	**Control+**
15.44	40	40	80	**Capitan**
39.1	70	20	90	**Cantus**
21.35	70	30	100	**Proline**
43.17	90	-	90	**Boscalid+D**
22.13	70	10	80	**Harvesan**
38.94	90	-	90	**Prosaro**
18.69				**LSD**
Respect				
56.25	-	-	100	**Control-**
40.5	70	30	100	**Control+**
34.5	90	-	90	**Capitan**
46.11	80	10	90	**Cantus**
37.06	80	20	100	**Proline**
50.2	90	10	100	**Boscalid+D**
36	90	-	90	**Harvesan**
41.94	80	10	90	**Prosaro**
18.85				**LSD**
Starter				
58		-	100	**Control-**
56.7	90	10	100	**Control+**
32.06	90	10	100	**Capitan**
68.28	90	-	90	**Cantus**
47.06	100	-	100	**Proline**
68.29	60	20	80	**Boscalid+D**
35.55	60	40	100	**Harvesan**
40.6	90	10	100	**Prosaro**
16.2				**LSD**

LSD : أقل فرق معنوي عند مستوى 5 % . تشير الإشارة (-) إلى الصفر

الجدول (3) فعّالية معاملة البذار بالمبيدات الفطرية في مكافحة الفطر *Phoma medicagnis* var. *pinodella* على صنف من العدس وصنف من الفول، وتأثيرها في متوسط طول النباتات.

المعاملات	الصنف			
	عدس كردي أحمر			
	نسبة الإنبات (%)	% للنباتات التي ماتت في مرحلة البادرة	% للنباتات التي ظهرت عليها أعراض مرضية عند قاعدة الساق	متوسط طول النباتات (سم)
Control-	80	-(2)	-	57
Control+	80	10	70	56.93
Capitan	90	-	90	51.61
Cantus	90	-	90	49.56
Proline	100	10	90	45.3
Boscalid+D	90	-	90	50.61
Harvesan	100	-	100	53.2
Prosaro	70	10	60	33.92
LSD				**15.16**
المعاملات	فول مصري			
Control-	100	-	-	48.86
Control+	50	-	50	32.75
Capitan	80	10	70	41.21
Cantus	80	40	40	42
Proline	100	-	80+20*	43.75
Boscalid+D	80	-	80	39.88
Harvesan	40	10	30	42.38
Prosaro	60	-	60	47
LSD				**15.74**

LSD : أقل فرق معنوي عند مستوى 5 % . تشير الإشارة (-) إلى الصفر

من خلال ماسبق يمكن أن نستنتج أن المبيد الذي أظهر فعّالية عالية في تثبيط نمو مشيجة الفطر على مستنبتات الزراعة ليس بالضرورة أن يكون فعالاً كمطهر للبذار، أو أن يحقق زيادة في نمو النباتات. ومن هنا تأتي أهمية الخلط بين أكثر من مبيد لتطهير البذار، وهذا ما أُشير إليه أيضاً في دراسات سابقة (Smiley *et al*., 2004). وتجدر الإشارة هنا أيضاً إلى أن الطريقة المعتمدة في معاملة البذار لمكافحة الأمراض الناتجة عن فطور التربة هي طريقة كاسيات البذار، إلا أنه تم اختبار فعّالية هذه الطريقة – والملائمة بشكل عام لمكافحة الفطور المحمولة على البذار – في حماية البادرات من الإصابة بالأمراض التي تسببها فطور التربة. ومن المفيد في المستقبل إجراء تجربة مماثلة باستخدام طريقة كاسيات البذار لمقارنة النتائج مع تلك المستحصل عليها باستخدام هذه الطريقة.

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

Abida, A., Muhammad, Sh., Shahid R., and Abdul Rauf, Ch. (2004). *In vitro* evaluation of fungicides against *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri*. Mycopath. 2 (2), pp 61- 63.

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 .

Derie, M. L. and Du Toit, L. J. (2006). Evaluation of fungicide seed treatments for control of *Phoma lingam* in brassica vegetables. Pacific Division Meeting Abstracts. June 13 – 16- Boise, Idaho. Published by APSnet.

Duke, J. A. (1981). *Handbook of Legumes of World Economic Importance*. New York, Plenum Press.

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.

Hawamdeh, A. S., and Shabeer, A. (2001). *In vitro* control of *Alternaria solani*, the cause of early blight of tomato. Journal of Biological Sciences. 1(10) , pp 949 – 950.

Kasselaki, A. M., Malathrakis, N. E., Goumas, D. E., and Leifert, C. (2007). Effect of alternative seed treatments on seed-borne fungal diseases in tomato. Poster presented at 3rd QLIF Congress: Improving Sustainability in Organic and Low Input Food Production Systems, University of Hohenheim, Germany, March 20-23, 2007.

Lamprecht, S. C., and Knox-Davies, P. S. (1984). Preliminary survey of foliage diseases of annual *Medicago* spp. In South Africa. Phytophylactica. 16, 177-183.

Matus, A., Atchison, J., Pensaert, E., and MvLeod, R. (2001). Efficacy of crown (carbathiin and thiabendazol) to control seed-borne Ascochyta blight on kabuli chickpea. Can. J. Plant Pathol. 23 : 189 – 191.

McMuller, M. P., and Lamey, H. A. (2000). Seed treatment for disease control. NDSU. www.ag.ndsu.edu.

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.

Nan, Z. B. (1995). Fungicide seed treatments of sainfoin control seed-borne and root-invading fungi. New Zealand Journal of Agricultural Research. 38 pp 413-420.

Pethybridge, S., Hay, F., Wilson, C., and Groom, T. (2005). Development of a fungicide-based management strategy for foliar disease caused by *Phoma ligulicola* in Tasmanian pyrethrum fields. Plant Disease. 89 (10), pp 114-1120.

Schmitz, S., Zini, J., Etienne, M., Moreau, J. M., Chandelier, A., and Cavelier, M. (2006). Effectiveness of thiophanate-methyl, trifloxystrobin and vinclozolin on canker caused by *Phoma exigua* Desm. on ash tree seedlings. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 10 (1), 25-31.

Schwartz, F. H. (2005). Common Names of Plant Diseases. The American Phytopathological Society. APSnet. www.apsnet.org.

Smiley, R., Gourlie, J., Whittaker, R., Easley, S., Rhinhart, K., Jacobsen, E., Burnett, A., Jackson, J., Kellogg, D., and Zeckman, T.(2004). Seed treatments for chickpea (garbanzo bean). Oregon Agricultural Experiment Station Special Report 1054:120-127.

Van de Graaf, P., O'Neill, T. M., Chartier-Hollis, J. M., and Joseph, M. E. (2003). Aspects of the biology and control of benzimidazole resistant isolates of *Phoma clematidina,* cause of leaf spot and wilt in clematis. Journal of Phytopathology. 151 (7-8), pp 442-450.

Received	**2007/07/18**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2008/03/11**	**قبول البحث للنشر**