مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (5) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (5) 2007

دور اليوريا في برنامج مكافحة مرض جرب التفاح الناتج عن الفطر *Venturia inaequalis*

الدكتور محمد طويل*
الدكتورة صباح المغربي*
وليد علي**

(تاريخ الإيداع 17 / 6 / 2007. قبل للنشر في 2007/12/16)

□ الملخّص □

تم دراسة تأثير معاملة اليوريا على الأوراق المتساقطة في الخريف في إصابة أشجار التفاح بمرض الجرب الذي يحدثه الفطر *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. اختبرت أربعة تراكيز لليوريا في محلول مائي وهي 5% و 7.5% و 10% و 12.5% وتوبع مصير الأوراق المتساقطة المعاملة وانطلاق الأبواغ الزقية (Ascospores) التي تعتبر مصدراً للعدوى الأولية. أظهرت النتائج تأثيراً إيجابياً لليوريا في خفض نسب الإصابة بالجرب على الأوراق والثمار وفي تحلل الأوراق المتساقطة، كان تأثير التركيزين 5 و 7.5 % متوسطاً في حين كان تأثير التركيزين 10 و 12.5 % جيداً، حيث أظهرت النتائج انخفاضاً في نسب إصابة الأوراق بالجرب بنسبة 35.6 و 50.0 و 79.4 و 83.8 % مقارنة بالشاهد للتراكيز 5 و 7.5 و 10 و 12.5 % على التوالي، كما أظهرت النتائج انخفاضاً في نسب إصابة الثمار بنسبة 46.0 و 74.2 و 88.0 و 91.9 % مقارنة بالشاهد على التوالي للتراكيز السابقة الذكر. وقد كان تأثير اليوريا في خفض نسب الإصابة على الأوراق أكثر وضوحاً في الصنف ستاركنغ مقارنة بالتأثير في الصنف كولدن. وتم تسجيل تشكل الأجسام الثمرية في معاملتي الشاهد وتركيز 5% من اليوريا، في حين لم يسجل ذلك في المعاملات الأخرى.

كلمات مفتاحية: *Venturia inaequalis*، يوريا، تفاح.

* أستاذ في قسم وقاية النبات بكلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** طالب دراسات عليا – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (5) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (5) 2007

The Role of Urea in Scab Control Program of Apple Caused by *Venturia inaequalis*

Dr. Tawil.Mohamed [*]
Dr. Almougrabi. Sabah *
Ali. Walid **

(Received 17 / 6 / 2007. Accepted 16/12/2007)

□ ABSTRACT □

This study tries to determine the effect of urea on the infection of apple with scab caused by *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. Four concentrations of urea were examined. Results showed a good effect of urea in reducing infection of scab of both leaves and fruits. The effect of 5% and 7.5 % was medium, while it was good in 10% and 12.5 %. Results also showed that infection of leaves was reduced by 35.6, 50.0, 79.4 and 83.8% for the concentrations of 5, 7.5,10,12.5% respectively, and the fruit infection was reduced by 46, 74.2, 88.0, 91.9% for 5,7.5,10,12.5% concentrations respectively. Urea plays a role in reducing the percentage of infection of leaves more clearly in Starking than Golden. Perithese has been formed in 5 % of urea and control, while we did not find Perithese in other concentrations of urea.

Key words: *Venturia inaequalis*, Urea, Apple.

[*]**Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Postgraduate Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

المقدمة:

تعدّ شجرة التفاح من الأشجار العريقة التي عرفها الإنسان منذ القدم. يقدر الإنتاج العالمي بـ 63 مليون طن، تتصدره الصين، تأتي سورية في المرتبة الثالثة عربيا حيث وصل عدد الأشجار الإجمالي في سورية في عام 2003 إلى 13.5 مليون شجرة ووصل إنتاجها إلى 306715 طناً، تتركز زراعتها في محافظات ريف دمشق وحمص والسويداء وطرطوس واللاذقية (وزارة الزراعة، 2004).

تتعرض شجرة التفاح للعديد من الأمراض الفطرية، ويعتبر المرض الفطري جرب التفاح الناتج عن الإصابة بالفطر *Venturia inaequalis (Cooke) Wint* أهم الأمراض الفطرية التي تصيب هذه الشجرة، تتمثل أضراره على الأوراق والثمار، حيث تتساقط الأوراق مبكراً ويصغر حجم الثمار وتتشوه مما ينعكس على سوء نوعيتها ومدة تخزينها فيصعب تسويقها (أجريوس، 1994). تظهر أعراض المرض في الربيع بشكل بقع خضراء داكنة ذات حدود واضحة دائرية على السطح العلوي للأوراق وهي غير منتظمة مخملية المظهر على السطح السفلي تتحول إلى الأسود، تتجعد الأوراق وتلتف وتتشقق البقع، يصيب الفطر حامل الورقة مؤديا إلى تحولها إلى اللون الأصفر وتسقط مبكرا، وتظهر بقع خضراء داكنة على قاعدة الأزهار أو السبلات أو الأعناق وتسقط مسببة نقص الإنتاجية (Zalom and Morse, 1991). تصاب الثمار بشكل مماثل لإصابة الأوراق لكنها تتحول إلى لون بني غامق أو أسود وتصبح فلينية، تتماوت الخلايا قرب منطقة الإصابة على الثمار الفتية مؤدية إلى تشوهها ويصغر حجمها(Wilcox, 2001). ويكون المرض خطيراً عند إصابة أعناق الثمار حديثة العقد مما يؤدي إلى تساقطها وفقدان نسبة كبيرة منها وينعكس ذلك على إنتاجية الشجرة المصابة (خوري، 1974).

يشتي الفطر على الأوراق المصابة المتساقطة على الأرض (Holb et al, 2004)، وبعد التلقيح الجنسي لمكونات الفطر في بقع الإصابة يتكون الجسم الثمري ويكون غير ناضج. تحتوي الأجسام الثمرية على الأكياس الزقية التي تحوي بدورها أبواغاً زقية (Wilcox, 2001). تعتبر الأبواغ الزقية المصدر الرئيسي للعدوى الأولية بالجرب وتتحرر مع بداية الربيع، وهي مجهرية تظهر على شكل دوسة القدم (Beresford and Manktelow,1996). يتعلق نضج الأبواغ الزقية بشكل كبير بمجموع درجات الحرارة المتراكمة، حيث ينطلق 98 % من الأبواغ عند الوصول إلى 600 درجة تراكمية فوق الصفر، وبذلك تعتبر درجة الحرارة المتراكمة فوق الصفر دليلاً للتنبؤ بتشكيل الأبواغ الزقية وانطلاقها. (Gadoury et al, 2004). ويشير Rossi ورفاقه (2001) إلى أن تساقط 0.2 مم/ساعة من المطر في الربيع بشكل متواصل أو منفصل على ألا تزيد مدة الجفاف عن ساعتين يسمح بنضج الأبواغ الزقية وتحررها من الأجسام الثمرية وتنتشر نهاراً، أما إذا حدث التساقط ليلاً دون حدوث جفاف فيتأخر انطلاق الأبواغ حتى شروق الشمس.

للحد من خطورة هذا المرض بين عدد من الباحثين إمكانية الاستفادة من طرق عديدة ومنها دفن الأوراق في أرض البستان أو حرقها (بياعة، 1986) أو زراعة محصول البيقية وقطفه مع الربيع قبل انطلاق الأبواغ الزقية وإبقائه على سطح التربة كغطاء يمنع وصول الأبواغ المتحررة إلى أوراق التفاح أو رش الأوراق قبل تساقطها باليوريا لكونها تؤدي إلى زيادة سرعة تحلل الأوراق (Manktelow and Beresford, 1996). يمكن تطبيق معاملة اليوريا على الأوراق المتساقطة على أرض البستان في الخريف في شهر تشرين الثاني و/أو في الربيع لزيادة تحلل الأوراق وخفض لقاح جرب التفاح في الربيع التالي (Carter, 2006). وقد أشار Sutton ورفاقه (2000) إلى أن المعاملة باليوريا (5%) على الأوراق المتساقطة في شهر تشرين الثاني في الولايات المتحدة أدت إلى خفض عدد الأبواغ الزقية

بنسبة 50 %، في حين أن معاملة الأشجار قبل كسر طور السكون (قبل تفتح البراعم) في شهر نيسان أدى إلى خفض عدد الأبواغ الزقية بنسبة 66 %، وكما أشار Beresford ورفاقه (2000) إلى أن المعاملة باليوريا خريفاً بتراكيز بين (0 – 20 %) خفضت إنتاج الأبواغ الزقية في الربيع بما يتناسب مع تركيز اليوريا المسجل.

ويشير Tartarini ورفاقه (2002) إلى وجود العديد من الأصناف المحسنة الوحيدة الجين المقاومة لمرض جرب التفاح مثل *Malus floribunda*، كما يشير Blazek (1999) إلى وجود أصناف متعددة الجينات مقاومة لجرب التفاح مثل *Starking delicious* و *Starkrimson delicious*.

إن المراقبة المنتظمة لانطلاق الأبواغ الزقية وتوافقها مع مراحل نمو النبات يحقق تدخلاً صحيحاً في الوقت المناسب وخفض عدد معاملات المبيدات ضد جرب التفاح (Creemers, 1998)، كما أن الاعتماد على أنظمة تنبؤ في مكافحة جرب التفاح هي وسيلة مهمة في اتخاذ القرار المناسب في المكافحة المتكاملة للآفات ومنها جرب التفاح (Orts, 2000).

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى التعرف على دور محتمل لليوريا في الوقاية من الإصابة بمرض جرب التفاح والحد من العدوى الأولية للإصابة بجرب التفاح وخفض نسبة الإصابة به خلال الموسم.

طريقة البحث ومواده:

نفذ هذا البحث على أشجار تفاح من صنفين كولدن وستاركنغ بعمر 15 – 17 سنة في منطقة الشيخ بدر من محافظة طرطوس في بستان مساحته حوالي (3.5 دونم) بمعاملة الأشجار بمحلول اليوريا 46 ٪ آزوت بأربعة تراكيز ضمن محلول مائي وهي 5 ، 7.5، 10، 12.5 ٪ يوريا، قسمت أشجار البستان إلى خمس قطع تجريبية (أربع معاملات للتراكيز سابقة الذكر ومعاملة للشاهد) مع الاستفادة من الموقع الطبوغرافي للبستان والاستفادة من السلاسل الحجرية (حواجز طبيعية) للفصل بين القطع. تحوي القطعة التجريبية على (13 – 18) شجرة موزعة مناصفة على الصنفين كولدن وستاركنغ، رشت الأشجار باليوريا بتاريخ 2005/11/11 وتمثل هذه الفترة تساقط حوالي 50 – 60 ٪ من الأوراق مع مراعاة رش الأوراق التي ما زالت موجودة على الأشجار وتلك المتساقطة على الأرض.

للتحري عن انطلاق الأبواغ الزقية وتشكل الأجسام الثمرية تم جمع الأوراق من المعاملات و الشاهد ووضعت بشكل منفصل تحت أقفاص في أرض البستان، تم إجراء مقاطع في بقع إصابة لـ 10 أوراق من كل معاملة بشكل أسبوعي بدءاً من منتصف شهر شباط وحتى الأسبوع الأول من شهر أيار، كما وضعت شرائح زجاجية مطلية بالفازلين فوق الأوراق لاصطياد الأبواغ الزقية وفحصت هذه الشرائح أسبوعياً. علماً بأن المعطيات المناخية في أثناء هذا الموسم دلت على هطول الأمطار بكمية 985.9 ملم في أثناء الفترة من بداية شهر تشرين أول 2005 وحتى نهاية شهر آذار 2006 (وهي الفترة التي يتم فيها تشكل الأجسام الثمرية)، وكانت متوسط درجات الحرارة الشهرية في أثناء هذه الفترة هي15.5 م لشهرتشرين الأول، و 10.5 م لتشرين الثاني، و8.8 م لشهر كانون الأول، و 5.4 م لشهر كانون الثاني، و 6.4 م لشهر شباط، و 9.2 م لشهر آذار.

تم مراقبة الأشجار في أثناء الموسم وأخذ القراءات المحددة لنسب إصابة الأوراق والثمار، مع الإشارة إلى أن القراءة الأولى تمت في نهاية الموسم السابق وقبل تنفيذ عملية الرش لمحلول اليوريا والهدف من هذه القراءة التعرف على نسب الإصابة في الموسم السابق لتنفيذ التجربة وكان ذلك بتاريخ (2005/7/28)، باعتماد (4) أشجار لكل معاملة من كل صنف حيث تم اختيار غصن أو أكثر وذلك في الجهات الأربع للشجرة وتم فحص 25 ورقة من كل جهة بحيث يصبح المجموع 100 ورقة لكل مكرر من المعاملات ومثلها للشاهد وكما فحصت25 ثمرة في كل جهة من الجهات الأربع للشجرة لكل من المعاملات والشاهد وتم حساب نسب الإصابة للأوراق والثمار كنسبة مئوية من المعادلة التالية:

$$P = \frac{n.100}{N}$$

حيث: P = الإصابة كنسبة مئوية

N = عدد الأوراق أو الثمار الكلية

n = عدد الأوراق أو الثمار المصابة

وكررت هذه القراءة مرتين بعد المعاملة باليوريا ولنفس الأشجار بتاريخ 24 / 5 / 2006 لتحديد إصابة الأوراق وبتاريخ 19 / 7 / 2006 لتحديد إصابة الثمار. مع الإشارة إلى أن جميع الأشجار(المعاملة والشاهد) قد خضعت للرش أربع مرات خلال الموسم بالمبيدات الفطرية المتخصصة في مكافحة مرض جرب التفاح و كان الهدف من هذه المعاملات الحد من العدوى الثانوية في أثناء الموسم و كان برنامج الرش على النحو التالي

1- معاملة أولى بتاريخ 30 آذار 2006 باستعمال مبيد فلينت (Trifloxystrobin 50 %) بمعدل 25 غ/100ل ماء.

2- معاملة ثانية و ثالثة بتاريخ 8 و18 نيسان 2006 باستعمال مبيد ستروبي (Kresoxim methyl 50%) بمعدل 20 غ / 100 ل ماء.

3- معاملة رابعة بتاريخ 5 أيار 2006 باستعمال مبيد سكور(Difenconazole 25 %) بمعدل 40 مل/100 ل ماء.

لمقارنة نتائج المعاملات تم الاعتماد على فعالية المعاملة لإصابة الأوراق والثمار باعتماد المعادلة التالية:

$$\text{الفعالية (\%)} = \frac{\text{\% الإصابة عند الشاهد} - \text{\% الإصابة عند المعاملة}}{\text{\% الإصابة عند الشاهد}} \times 100$$

تم تحديد شدة الإصابة بجرب التفاح على الأوراق والثمار لموسم 2006 بالاعتماد على سلم مؤلف من 4 درجات للأوراق وآخر للثمار كما في الجدول 1 (نمور وعلاف، 1998):

الجدول (1): سلم رصد شدة الإصابة بمرض جرب التفاح على الأوراق و الثمار

الدرجة	أعراض على الأوراق	أعراض على الثمار

0	لا توجد إصابة	ثمار سليمة
1	تغطي الإصابة حتى 10 % من مساحة الورقة	توجد بقع صغيرة جداً على الثمار، لا يوجد شقوق على الثمار
2	تغطي الإصابة من 11- 25 % من مساحة الورقة	توجد من 1-3 بقع / ثمرة، قطرها 0.5 سم شقوق نادرة و صغيرة جداً
3	تغطي الإصابة من 26 - 50 % من مساحة الورقة	يوجد عدد كبير من البقع قطرها 0.5 سم، توجد شقوق صغيرة
4	تغطي الإصابة أكثر من 50 % من مساحة الورقة	يوجد عدد لا يحصى من البقع، وعلى الثمار شقوق كبيرة وواضحة

تم حساب شدة الإصابة اعتماداً على المعادلة التالية لكل مكرر ثم تم حساب متوسط المكررات:

$$R = \frac{\sum (a.p)}{K.N} X\ 100$$

حيث: R = متوسط شدة الإصابة

a = عدد الأوراق أو الثمار لكل درجة

p = قيمة الدرجة

K = القيمة العظمى للدرجات في السلم (تساوي 4)

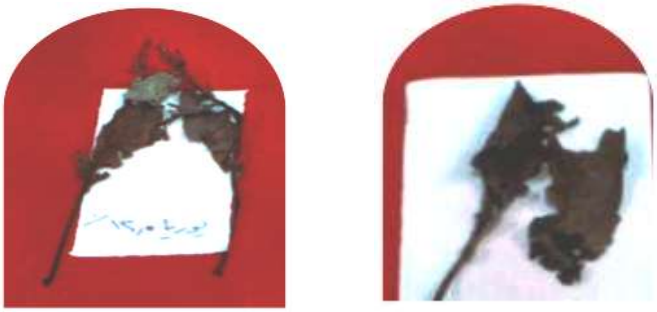
N = عدد الأوراق أو الثمار الكلية

تم تحليل النتائج إحصائياً عند المستوى 5 % ودونت نتائج التحليل ضمن معطيات الجداول الخاصة بنسب إصابة الأوراق والثمار.

النتائج والمناقشة:

1- تأثيراليوريا على تحلل الأوراق: ساهمت اليوريا في سرعة تحلل الأوراق ومعها بقع الإصابة، حيث يفترض احتواء بقع الإصابة على أجسام ثمرية تحتوي داخلها أبواغاً زقية تساهم في حدوث العدوى الأولية في الموسم. وقد تبين من خلال التجربة سرعة تحلل الأوراق المعاملة باليوريا مقارنة بأوراق الشاهد، يوضح الشكل (1) مصير الأوراق بعد حوالي أربعة أشهر من المعاملة بمحاليل اليوريا (بتاريخ 2006/3/7) فنلاحظ أن التركيزين 10% و 12.5 % قد ساهما بشكل واضح في زيادة المساحة الورقية المتحللة مقارنة بالشاهد، في حين كانت مساهمة التركيز 7.5 % أقل في المساحة الورقية المتحللة وكان التركيز 5 % ضعيف التأثير حيث تبدو الأوراق بشكل يشبه أوراق الشاهد.

شاهد يوريا 5 % يوريا 7.5 %



يوريا 10 % يوريا 12.5

شكل (1): يوضح مصير الأوراق بعد حوالي أربعة أشهر من المعاملة بمحاليل اليوريا (7 / 3 / 2006)

وبما أن لشدة الإصابة في الموسم السابق دوراً مهماً في تحديد كثافة الأبواغ المحمولة في هواء البستان (Machardy et al, 2000) التي تساهم بدورها في زيادة الإصابة للموسم اللاحق، فكلما توفرت كمية كبيرة من اللقاح البوغي الأولي كانت الإصابة أكثر شدة، و على العكس من ذلك فإن خفض عدد الأبواغ المتحررة يقلل من شدة الإصابة، ولذلك يمكن التحكم بخفض عدد الأبواغ الزقية بخفض عدد الأجسام الثمرية، إما بإعاقة تكونها أو عدم توفر الغذاء لها أو تسريع تحللها قبل وصولها إلى مرحلة النضج وهذا ما يمكن الوصول إليه بطريقة رش اليوريا على الأوراق.

تم تدوين نتائج تقدير نسب الإصابة للصنفين كولدن وستاركنغ بمرض الجرب على الأوراق والثمار في عام 2005 جدول (2) مع الإشارة إلى أن هذه النتائج كانت للقطع التجريبية المختارة قبل الرش باليوريا.

الجدول (2): % لإصابة أوراق وثمار التفاح بمرض جرب التفاح في الموسم 2005 الذي سبق المعاملة باليوريا

القطع التجريبية	المعاملة (تركيز اليوريا)	كولدن		ستاركنغ	
		% إصابة الأوراق	% إصابة الثمار	% إصابة الأوراق	% إصابة الثمار
1	شاهد	23	35	26	42
2	% 5	19	21	17	34
3	% 7.5	18	20	19	32
4	% 10	22	25	20	35
5	% 12.5	21	26	19	37

تم أخذ قراءة النسبة المئوية للإصابة بجرب التفاح على الأوراق والثمار في شهر تموز 2005قبل القيام بالمعاملة باليوريا لكون النسبة المئوية للإصابة بجرب التفاح تتعلق بشدة الإصابة في الموسم السابق في البستان والأوراق هي مصدر رئيسي للإصابة، ويكون من السهل ملاحظة تطور الإصابة في الموسم بعد المعاملة باليوريا مقارنة بالموسم السابق قبل المعاملة باليوريا وملاحظة فيما إذا ساهمت اليوريا في خفض الإصابة بجرب التفاح، ومقارنة درجة الإصابة على الثمار في الموسم الذي تلا عملية الرش باليوريا والموسم السابق لها وملاحظة تأثير اليوريا في خفض درجة الإصابة بالجرب على الثمار.

نلاحظ من هذه النتائج وعلى الرغم من الإختيار العشوائي للقطع التجريبية أن نسب الإصابة كانت مختلفة إلى حد ما للقطع التجريبية مع الإشارة إلى زيادة نسب إصابة ثمار ستاركنغ مقارنة بثمار كولدن.

يوضح الجدولان (3 و 4) النسبة المئوية للإصابة بجرب التفاح على الأوراق والثمار في المعاملات والشاهد بعد المعاملة باليوريا وانخفاض النسبة المئوية للإصابة مقارنة بالشاهد في موسم 2006 على كل من الأوراق و الثمار للصنفين كولدن وستاركن.

الجدول (3): % لإصابة أوراق التفاح بمرض الجرب بعد المعاملة باليوريا و الفعالية مقارنة بالشاهد (موسم 2006)

القطع التجريبية	المعاملة (تركيز اليوريا)	كولدن		ستاركنغ	
		% إصابة *	الفعالية (%)	% إصابة*	الفعالية (%)
1	شاهد	a 12.6	–	a 16.0	–
2	% 5	a 9.6	23.8	b 10.3	35.6
3	% 7.5	b 8.0	36.5	b 8.0	50.0
4	% 10	c2.6	79.4	c 3.3	79.4
5	% 12.5	c 1.3	89.7	c 2.6	83.8
Lsd (5%)		4.00	-	4.43	-

* الأحرف المتشابهة ضمن العامود الواحد تدل على عدم وجود دلالة احصائية عند 5 %.

الجدول (4): % لإصابة ثمار التفاح بمرض الجرب بعد المعاملة باليوريا والفعالية مقارنة بالشاهد (موسم 2006).

القطع التجريبية	المعاملة	كولدن		ستاركنغ	
		% للإصابة *	الفعالية (%)	%للإصابة*	الفعالية (%)
1	شاهد	a 27.0	–	a 20.0	–
2	% 5	b 11.6	57.0	b13.0	35.0
3	% 7.5	c5.0	81.5	c 6.6	67.0
4	% 10	c2.0	92.6	c 3.3	83.5
5	% 12.5	c 1.3	95.2	c 2.3	88.5
Lsd (5%)		6.60	-	5.79	-

*الأحرف المتشابهة ضمن العامود الواحد تدل على عدم وجود دلالة احصائية عند 5 %.

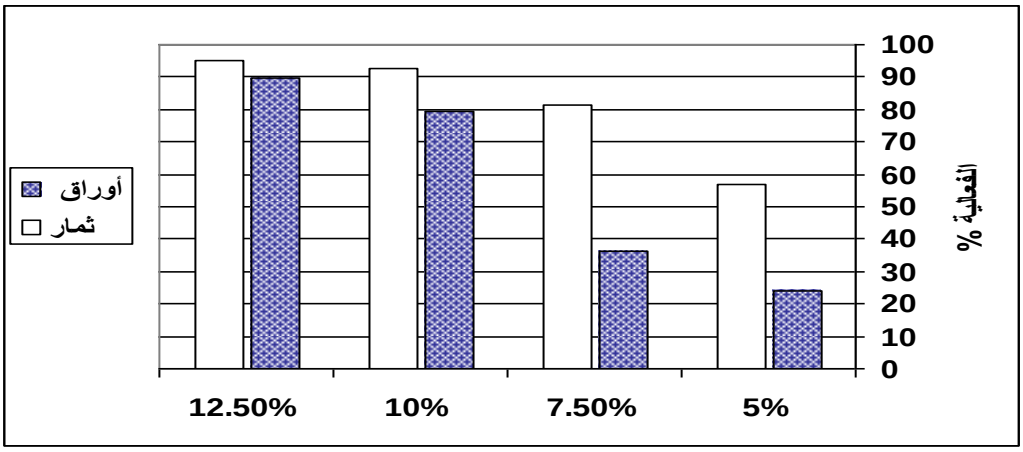
نلاحظ من هذه النتائج انخفاض نسبة الإصابة بشكل عام في عام 2006 (يمكن أن يعزى ذلك للظروف البيئية)، واختلافاً كبيراً في نسب الإصابة بين المعاملات باليوريا والشاهد وخاصة للتركيزين 10 و12.5%. بالنسبة للتركيز 5% نلاحظ انخفاض نسبة الإصابة للصنف كولدن إلى 9.6 مقارنة بـ 12.6 % للشاهد أي أن فعالية هذا التركيز كانت بمعدل (23.8 %) أما بالنسبة للصنف ستاركنغ فكان الانخفاض من 16 % للشاهد إلى 10.3 % للمعاملة و بذلك تكون الفعالية (35.6 %)، بدا تأثير اليوريا أكثر وضوحاً للتركيز 7.5 % الذي ساهم في خفض نسب الإصابة مقارنة بالشاهد حيث وصلت الفعالية إلى 36.5 % للصنف كولدن و50.0 % للصنف ستاركنغ.

أما التأثير الأهم فكان للتركيزين 10 و 12.5 % حيث كانت نسب الانخفاض مقارنة بالشاهد (الفعالية) 79.4 و 89.7 % على التوالي للصنف كولدن و 79.4 و 83.8 % للصنف ستاركنغ على التوالي. ومن جهة أخرى نلاحظ أن تأثير اليوريا في خفض نسب إصابة الأوراق مقارنة بالشاهد كان أكثر وضوحاً للصنف ستاركنغ مقارنة بتأثيره على الصنف كولدن للتركيزين 5 و 7.5 % على الرغم من أن نسبة الإصابة في حالة الشاهد كانت أعلى في الصنف ستاركنغ، حيث أن الصنف ستاركنغ أكثر حساسية للإصابة بمرض الجرب من الصنف كولدن.

نلاحظ من هذه النتائج تأثيراً لليوريا على إصابة الثمار مشابهاً للتأثير على الأوراق، وعلى الرغم من ارتفاع نسبة إصابة الثمار عند الشاهد للصنف كولدن مقارنة بالصنف ستاركنغ نجد أن المعاملة بالتركيز 5 % قد ساهمت مقارنةً بالشاهد بفعالية 57.0 % للصنف كولدن و 35.0 % للصنف ستاركنغ. وكان تأثيرالتركيز 7.5 % أكثر وضوحاً بمساهمته في الفعالية مقارنة بالشاهد بنسبة 81.5 % للصنف كولدن و 67.0 % للصنف ستاركنغ، أما التركيزين 10 و 12.5 % فكان تأثيرهما هو الأفضل في الفعالية مقارنة بالشاهد بنسبة 92.6 و 95.2 % على التوالي للصنف كولدن و 83.5 و 88.5 % على التوالي للصنف ستاركنغ. ونلاحظ نتيجة معاكسة لما وجدناه في حالة الأوراق أن تأثير اليوريا على الصنف كولدن أكثر أهمية من تأثيرها على الصنف ستاركنغ وينطبق ذلك على جميع التراكيز المختبرة. كما نلاحظ أن تأثير المعاملة باليوريا في خفض نسب إصابة الثمار مقارنة بالشاهد أكثر وضوحاً من تأثيرها على إصابة الأوراق. وبشكل عام بعد استعراض النتائج يمكن الإشارة إلى أن تأثيراستعمال اليوريا بتركيز 5 و 7.5 % كان متوسطاً على خفض نسب إصابة الأوراق والثمار ولكن تأثير استعمالها بالتركيزين 10 و 12.5 % كان جيداً حيث أن إصابة الأوراق والثمار لم تتجاوز 3.3 % للصنفين كولدن أو ستاركنغ على الرغم من إصابة الشاهد بنسبة

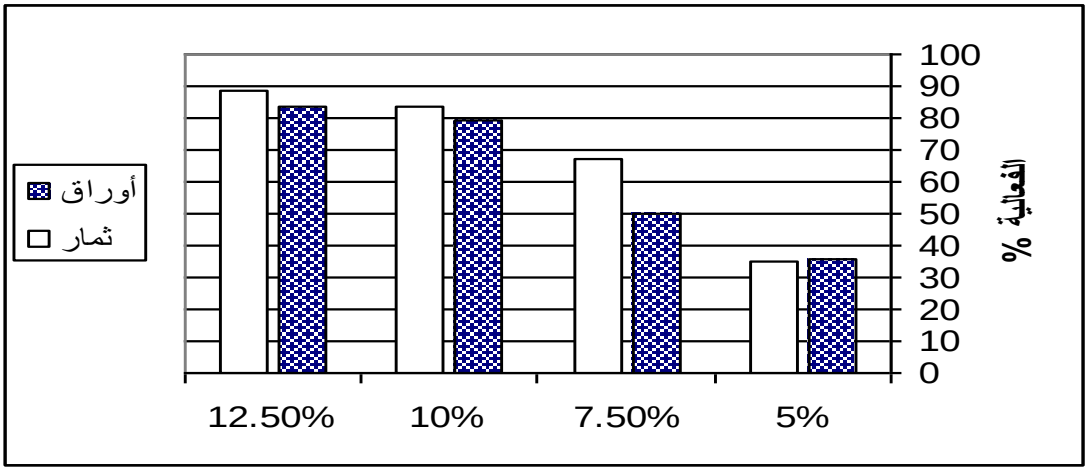
مرتفعة وصلت إلى 12.6 و 16 % لأوراق الصنفين و 20 و 27 % لثمار الصنفين. وتشير نتائج التحليل الإحصائي لنتائج إصابة الثمار عند المستوى 5 % إلى (Lsd = 6.60 للصنف كولدن و 5.79 للصنف ستاركن).

يمكن توضيح الفعالية مقارنة بالشاهد من خلال الشكلين (2 و 3)



شكل (2): فعالية المعاملة باليوريا (%) مقارنة بالشاهد في خفض إصابة أوراق و ثمار التفاح بمرض جرب التفاح لموسم 2006 (صنف كولدن).

بشكل عام انخفضت نسب الإصابة بالجرب على الأوراق في جميع المعاملات مقارنة بالشاهد وكان التركيز 5 % أقل تأثيراً حيث انخفضت نسب الإصابة 23.8 % في أوراق صنف كولدن و 35.6 % لأوراق صنف ستاركنغ، وكان تأثير تركيز 7.5 % أفضل ولكن التركيزين 10 و 12.5 % متشابهان إلى حد ما حيث انخفضت نسب الإصابة 79.4 و 89.7 % على التوالي لصنف كولدن و 79.4و 83.8 % على التوالي في صنف ستاركنغ.



شكل (3): فعالية المعاملة باليوريا (%) مقارنة بالشاهد في خفض إصابة أوراق وثمار التفاح بمرض جرب التفاح لموسم 2006 (صنف ستاركنغ)

بشكل عام انخفضت نسب الإصابة في جميع المعاملات مقارنة بالشاهد و كانت في التركيز 5 و 7.5 % أقل منها في التركيزين 10 و 12.5 % فقد بلغت 57.0 % في ثمار صنف كولدن و 35.0 % في ثمار الصنف ستاركنغ للتركيز 5 % و كانت أعلى في التركيز 7.5 %. أما التركيزان 10 و 12.5 % فكانا الأفضل لأن نسب الإصابة

انخفضت بمعدل 92.6 و 95.2 % على التوالي للصنف كولدن و 83.5 و 88.5 % على التوالي للصنف ستاركنغ، ويبدو الفرق ضعيفاً بين الصنفين في المعاملة الواحدة. تم تدوين نتائج شدة إصابة أوراق و ثمار التفاح بمرض الجرب للصنفين في الجدول (5).

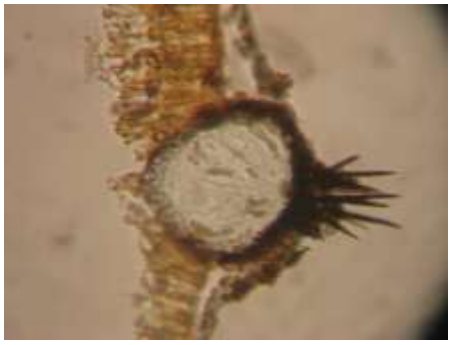
الجدول(5): شدة الإصابة % لأوراق وثمار التفاح بمرض جرب التفاح بعد المعاملة باليوريا لموسم 2006 لصنفي ستاركنغ وكولدن

القطع التجريبية	المعاملة (تركيز اليوريا)	كولدن		ستاركنغ	
		أوراق	ثمار	أوراق	ثمار
1	شاهد	6.3	11.8	8	10
2	% 5	2.4	5.8	2.6	6.5
3	% 7.5	2	1.2	2	1.7
4	% 10	0.7	0.5	0.8	0.8
5	% 12.5	0.3	0.4	0.7	0.5

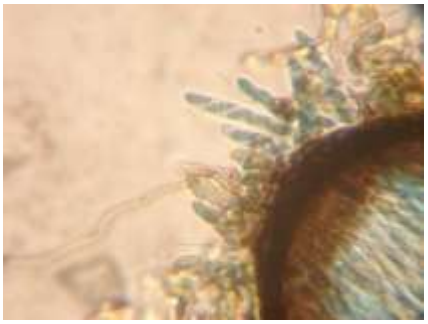
نلاحظ من هذه النتائج أن شدة إصابة أوراق و ثمار الشاهد كانت أعلى من المعاملات باليوريا في كلا الصنفين و بلغت أعلى نسبة لها في ثمار الصنف كولدن حيث وصلت 11.8% كما بلغت 10 % على ثمار الصنف ستاركنغ، و قد انخفضت شدة الإصابة في معاملتي 5 % و 7.5 % مقارنة بالشاهد، ولكن كان التركيزان 10 و 12.5 % الأقل شدة لإصابة الأوراق والثمار بجرب التفاح حيث بلغت أقل نسبة في معاملة 12.5% على كل من الأوراق والثمار في الصنفين، وكانت النسبة الأقل في صنف كولدن حيث انخفضت إلى 0.3 % للأوراق و 0.4 % للثمار مقارنة بالشاهد، كما يلاحظ اختلاف شدة الإصابة بين الصنفين حيث كانت أعلى قليلاً في الصنف ستاركنغ، علماً أن الإصابة في أوراق و ثمار الشاهد والثمار في التركيز 5% من الدرجة (2) في سلم الرصد، أما بقية المعاملات فكانت من الدرجة (1) لكل من الأوراق والثمار وللصنفين. ويلاحظ أن البقع صغيرة المساحة على الأوراق نتيجة توقف تطورها لكون جميع المعاملات و الشاهد تم معاملتها بالمبيدات الكيماوية الفعالة في أثناء الموسم بعد حدوث الإصابة.

2- انطلاق الأبواغ الزقية: لوحظ بدء تشكل الجسم الثمري في أوراق الشاهد و أيضاً في المعاملات بتاريخ 2006/2/14، كما سجل وجود أجسام ثمرية صغيرة في الشاهد وتركيز 5% بينما لم يتم تسجيل مشاهدة أجسام ثمرية صغيرة أو واضحة المعالم للتراكيز 7.5 و 10 و 12.5 % بتاريخ 2006/3/14، وقد استمر الفحص للمقاطع الرقيقة في بقع الإصابة حتى الأسبوع الأول من أيار و لم يتم ملاحظة تشكل أجسام ثمرية في المعاملات بعد 2006/3/14 بينما لوحظت في أوراق الشاهد، كررت تجربة الكشف عن وجود الأجسام الثمرية في الموسم التالي فتم تسجيل مشاهدة شكل واضح للأجسام الثمرية في الشاهد ومعاملة 5 ٪ بينما كانت صغيرة و متوقفة في بقية المعاملات بتاريخ (2007/3/14)، هذه النتائج تتوافق مع النتائج التي حصل عليها عدد من الباحثين والتي تبين أن المعاملة باليوريا (5%) على الأوراق المتساقطة في شهر تشرين الثاني في الولايات المتحدة أدت إلى خفض عدد الأبواغ الزقية بنسبة 50 % (Carter, 2006)، وأن المعاملة باليوريا خريفاً بتراكيز مختلفة ساهمت في خفض إنتاج الأبواغ الزقية في الربيع بما يتناسب مع تركيز اليوريا المسجل (Beresford et al 2000).

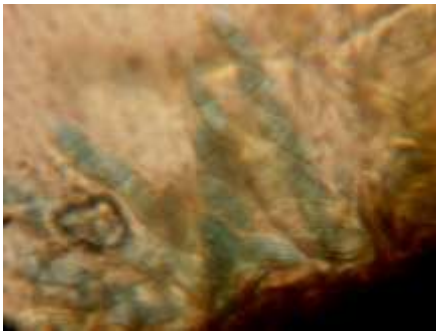
ويبين الشكل(4) صوراً لبعض الأجسام الثمرية المتشكلة في حالة الشاهد والمعاملة باليوريا 5 %.



جسم ثمري قبل إنطلاق الأبواغ الزقية



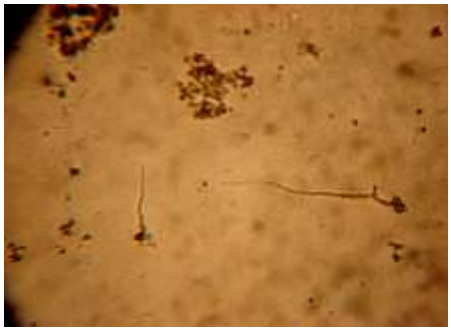
على أوراق الشاهد

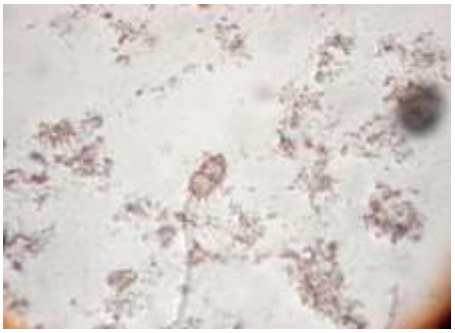


على أوراق معاملة باليوريا 5 %

شكل (4): تشكل الأجسام الثمرية للفطر *Venturia inaequalis* على أوراق التفاح

نلاحظ انطلاق الأبواغ الزقية وهي ضمن الأكياس مما يفسر عدم اصطياد الأبواغ الزقية على شرائح الفازلين لجميع المعاملات بما فيها معاملة الشاهد. تم اختبار حيوية الأبواغ الزقية بعد طحن أوراق الشاهد وتلك المعاملة باليوريا 5% كل على حدة واستخلاصها بالماء المقطر والمعقم، وإضافة المستخلص على سطح بيئة البطاطا (PDA). فلوحظ إنتاش جميع الأبواغ الزقية في كلتا المعاملتين كما هو موضح في الشكل (5).





شكل (5): إنتاش الأبواغ الزقية للفطر *Venturia inaequalis*

تشير هذه النتائج إلى حيوية الأبواغ الزقية المتشكلة ضمن الأجسام الثمرية على أوراق الشاهد والأوراق المعاملة بـ 5% يوريا، ولم يلاحظ وجود أبواغ غير منتشة لكلتا المعاملتين، ومن الطبيعي عدم اختبار حيوية الأبواغ للمعاملات الأخرى لعدم تشكل الأجسام الثمرية كما ذكرنا سابقاً.

الاستنتاجات والتوصيات:

أولاً : الاستنتاجات:

نستنتج من هذا البحث:

1- ساهمت اليوريا في سرعة تحلل الأوراق و معها بقع الإصابة بجرب التفاح، وخفض عدد الأبواغ المتحررة (مصدر العدوى الرئيسي) وخفض نسبة الإصابة بالجرب على أوراق و ثمار التفاح.

2- اختلاف تأثير اليوريا بين الصنفين كولدن وستاركنغ وكان التأثير أكثر أهمية في الصنف ستاركنغ.

3- كان التركيزان 10% و 12.5 % يوريا الأفضل في خفض نسبة الإصابة بالجرب مقارنة بالتركيزين 5% و 7.5% وعلى كلا الصنفين.

4- تم تسجيل وجود الجسم الثمري في أوراق الشاهد ومعاملة 5% يوريا ولم يسجل في بقية المعاملات الأخرى 7.5% و 10% و 12.5% يوريا.

5- كانت الأبواغ الزقية أبواغاً حية قادرة على الإنبات بتوفر الظروف المناسبة في كل من معاملتي الشاهد ومعاملة 5%.

ثانياً: التوصيات:

1- استعمال اليوريا بتركيز 10% أو 12.5% على أشجار التفاح والأوراق المتساقطة في الخريف بعد تساقط الأوراق بنسبة أكبر من 50% من أوراق الشجرة.

2- متابعة البحث في الكشف عن الطور الجنسي لفطر جرب التفاح في الأوراق المتساقطة.

3- ايجاد العلاقة بين وجود الطور الجنسي والظروف البيئية من حرارة ورطوبة.

المراجع:

1- أجريوس، جورج. *أمراض النبات*، ترجمة الدكتور محمود موسى أبو عرقوب، جامعة قاريونس، ليبيا، 1994، 1451 صفحة.

2- بياعة، بسام. *أمراض البساتين و الغابات*، جامعة حلب، 1986، 456صفحة.

3- خوري، فريد. جرب *التفاح و كيفية مقاومته*، المركز الوطني للتوثيق الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، نشرة رقم 47، سورية، 1974، 20 صفحة.

4- نمور، دمر وعصام علاف. *الأوبئة و الحجر الزراعي*، جامعة تشرين، 1998، 331 صفحة.

5- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. *شجرة التفاح*، نشرة إرشادية رقم 465،2004، 44 صفحة.

6- BERESFORD.D and MANKTELOW. D. *Ascospore monitoring of apple black spot another way to improve control*. Hortsearch ankland, Havelocknorth,1996, www.hortnet.co.nz/publications/science/beresfd3.htm .

7- BERESFORD. M.R ; HORNER. J.I and WOOD. P.N. *Autumn-applied urea and other compostion to suppress venturia inaequalis ascospore production*. New Zealand Plant Protection,V.53,2000.www.nzpps.org
8- BLAZEK.J.*Choice of apple genotypes with complex resistance to scab and mildew*.Vedecke – prace – ovocnarske-vyzkumny-a-slechtitelsky- ustav- ovocnarsky-Holovousy(Czech republic),V.16,1999,p.83-90. (abstract)
9- CARTER. K. *Apple scab managemrnt in 2006.* OMAFEA, April, 2006. www omafra.gov.on.ca
10-CREEMERS. P. *Managing apple scab in relation to anti-resistance strategies for curative fungicides*. Informatore fitopatologico (Italy),V.48(3),1998,P 40-46
11-GADOURY. M.D; SEEM. C.R; MACHARDY. E.W; WILCOX. F.W; ROSENBERGER. A.D and STENSVAND. A. *Acomparision of methods used to estimate the maturity and release of ascospores of Venturia inaequalis*. Plant disease, 88,2004,869–874.
12-HOLB.J.I ; HEIJNE.B and JEGER.J.M. *Overwintering of conidia of Venturia inaequalis and the contribution to early epidemics of apple scab*. Plant disease, 88,2004,751-757.
13- MACHARDY.WE ; MULLER-W ; POLENSY-F ; VERHEYDEN-C and WEBSTER-AD. *Action theshols for managing apple scab with fungicides and sanitation*. Acta-Horticulturae,525,2000,123-131.
14- MANKTELOW.D and BERESFORD.R. *Improved of apple Black-spot*.The orchardist sept, 66:8,1993,p.59.
15-ORTS.R. *The " Hippocampa" software and the model of scab disease*.Infos-CTIFL(France).(Jul), No 163,2000, p.50-53.
16- ROSSI.V ; PONTIL ; MARINELLI.M ; GIOSUE.S and BUGIANI.R. *Environmental factors influencing the dispersal of Venturia inaequalis ascospores in the orchard air*. Journal of Phytopathology, V.149,2001,p.11.
17- SUTTON, D.K ; MACHAEDY, W.E ; LORD, W.G. *Effects of shredding or treating apple leaf litter with urea on ascospore dose of Venturia inaequalis and disbuildup*. Plant Disease, 2000,V.84.No.12.P.1319-1326.
18- TARTARINI.S; GENNARI.F ; PARTESI.D ; PALAZZETTI.C ; SANSVINI.S and GESSLER.C. *QTL. Identification for apple resistance to scab (V.inaequalis)*.Atti-vi-giornate-scientifiche-SOI(Italy), V.1,2002, p.73 – 74.
19- WILCOX. F.W. *Venturia inaequalis*. New york state –IPM program, 2001, www.nys ipm.cornell.edu
20- ZALOM.G.F and MORSE.G.J. *Integrated pest management for apples and pears* University of California, 1991, 214 P.