بعض الخصائص الحيوية للفطر *Marssonina juglandis* (Lib .) Magnus مسبب مرض التبقع البني على الجوز

Some Bio-characteristics of Brow Spot Disease -*Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus of Walnuts Fungus the Causal Organism of Brown Spot of Walnuts.

Received 27 January 2010 / Accepted 29 June 2010

د. محمود حسن

قسم وقاية النبات – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

المُلخَّص

نُفِذ البحث بهدف دراسة ديناميكية تطور مرض التبقع البني على الجوز والخصائص الحيوية للفطر المسبب له. أظهرت النتائج أن مرض التبقع البني على الجوز من الأمراض واسعة الانتشار، ويظهر في أوائل شهر أيار/مايو على سطح الأوراق السفلى في الأجزاء السفلية والداخلية من تاج الأشجار، وتزداد نسبة الإصابة وشدتها مع الزمن وتبلغا أوجهما في نهاية موسم النمو في تشرين الثاني/نوفمبر، وكانت قيمهما 80.11 % و 19.6 % على التوالي. لوحظ جفاف الأوراق المصابة بشدة وموتها وتساقطها بحلول نهاية شهر تموز/يوليو وبداية شهر آب/أغسطس. نمت الثمار الصغيرة المصابة غير الناضجة بشكلٍ غير طبيعي وسقط معظمها قبل بلوغه مرحلة النضج. أظهرت نتائج البحث أنّ حيوية الأبواغ الكونيدية في الظروف الحقلية كانت عاليةً في أشهر أيار/مايو وحزيران/يونيو وتموز/يوليو، ومتوسطة في شهري آب/أغسطس وأيلول/سبتمبر، ومنخفضةً في بقية الأشهر. حفّزت العناصر الغذائية الأبواغ الكونيدية على الإنبات، كما أنبتت هذه الأبواغ في مجالٍ ضيق من درجة الحموضة (pH = 6 - 10)، و كانت درجة الحرارة المثلى للإنبات هي 20 مْ.

الكلمات المفتاحيه: الجوز، التبقع البني، طرطوس، سورية.

Abstract

This research was conducted in order to study the dynamics of development of the brown spot disease in walnuts, and bio-aspects of fungus causing the diseasey. Results showed that the disease is wide spread, and it can be seen in the beginning of May on the surface of the lower leaves in the inner and lower parts of

©2013 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved - ISSN 2305- 5243.

the trees. The percentage and severity of disease increased and reached a peak in December (80.11%. and 19.5% respectively). Severely infected leaves dried-up and fell down from the beginning of May till the end of August. Small un-ripe fruits were grown unusually, and most fruits dropped down before ripening. Results also showed that, the activity of conidiospores in the field were high in May, June and July; medium in June and August; and weak in the other months of the year. Nutrient elements activated conidiospores to germinate. Conidiospores germinated within a narrow range of pH (6-10), and the optimum temperature for germination was 20° C.

Keywords: Walnut, Brown rot, Tartous, Syria.

المقدمة

ينتمي الجوز *juglans regia* L. للفصيلة الجوزية juglandaceae، وتتصف ثماره بقيمتها الغذائية العالية، كما تستعمل ثماره وأوراقه الخضراء في الأغراض الطبية المختلفة، وفي صناعة الأصبغة، ويصنع من خشبه قواعد البنادق، وبعض الآلات الموسيقية (محفوض، 1982؛ الشيخ حسن، 1998؛ النابلسي، 1998). يصاب الجوز بالعديد من الأمراض التي تختلف فيما بينها من حيث تأثيرها في الأشجار، ويأتي في مقدمتها مرض التبقع البني على الجوز الذي يُلحق أضراراً كبيرةً بأشجار الجوز في سورية (بياعة، 1986). وينتشر على الجوز في أمريكا الجنوبية والشمالية، وبلدان آسيا، وأوروبا، وكندا، وتركيا وجنوبي أفريقيا (Berry و Frederick، 1981). يصيب مرض التبقع البني على الجوز الأوراق والأزهار والثمار والفروع الفتية (Berry و Frederick، 1981؛ بياعة، 1982؛ حسن، 1987). وتؤدي الإصابة به إلى خفض كمية المواد الغذائية المصنعة، ما يؤدي إلى ضعف نمو الأشجار ويزيد من سهولة تأثرها بالآفات الأخرى، إضافةً إلى نقص كمية ونوعية الثمار الناتجة (Black وزملاؤه، 1977؛ Berry و Frederick، 1981؛ بياعة، 1982؛ Pataky، 1987؛ Manfred و Ostry، 1988). يقضي الفطر المرض فصل الشتاء في صورة أبواغ زقية داخل أجسام ثمرية دورقية الشكل (Perithecial)، وأبواغ كونيدية ضمن الكويمات في أوراق وثمار الجوز المصابة (Berry و Frederick، 1981؛ Pscheidt، 2008). يكون الإنتاج الأعظمي للكويمات في الطبيعة في درجة 18 مْ، لكن درجة الحرارة المثالية لحدوث العدوى بحدود 21 مْ (Kochm، 1973 ؛ Pataky، 1987؛ Smith وزملاؤه، 1988) في حين يتشكل الطور الثمري (الجنسي) في درجات الحرارة تكون بحدود 7 و 10 مْ، وتكون الحرارة الدنيا لإطلاق الأبواغ الزقية بحدود 10مْ (Pataky، 1987). أشار Stephan (2008) إلى أن الأبواغ الكونيدية أنتجت في درجات الحرارة 20-25 مْ، ولم تتشكل في درجات الحرارة 10و 15 أو 30 مْ.

يبدأ إطلاق الأبواغ الزقية الناضجة من الأوراق المشتية بعد نحو ساعة واحدة من تعرضها للبلل، ويتزايد بعد 6 - 4 ساعات. كما تسهم الأمطار المترافقة مع رياح قوية في نقل الأبواغ الزقية والكونيدية ونشرها (Berry و Frederick، 1981؛ Pataky ، 1987). تنبت الأبواغ وتخترق الأوراق عندما تتوافر رطوبة نسبية عالية لاتقل عن 96 - 100 % (Manfred و Ostry، 1988؛ Smith وزملاؤه، 1988). كما يحتاج إنبات الأبواغ إلى توافر الماء الحر على سطح الأوراق مدة 6 ساعات على الأقل لتحدث العدوى بمستويات مهمة. يمكن للأبواغ الكونيدية البقاء حية على سطح الورقة عند عدم توافر الرطوبة الكافية لإنباتها مدة أسبوعين على الأقل (Pataky، 1987؛ Smith وزملاؤه، 1988).

تحدث الإصابة على السطح السفلي للورقة أكثر منه على السطح العلوي. كما أن المناطق الكثيفة من الشجرة تكون أكثر عرضة للمرض، وتصاب الأوراق في الأجزاء السفلية والداخلية من تاج الشجرة بشدة، حيث يلاحظ أنها أكثر شحوباً وتتساقط أولاً قبل غيرها تحت تأثير الإصابة (Manfred و Ostry، 1988؛ Smith وزملاؤه، 1988).

يهدف البحث إلى:

1. دراسة ديناميكية تطور مرض التبقع البني (*Marssoninna juglandis*) على أوراق الجوز.
2. دراسة حيوية الأبواغ الكونيدية للفطر خلال أشهر تطور المرض.
3. دراسة تأثير نوعية المستنبت الغذائي و درجة الحموضة (pH)، ودرجة الحرارة في إنبات الأبواغ الكونيدية .

مواد البحث وطرائقه

تمت دراسة تطور مرض التبقع البني على الجوز على خمس أشجار من صنف الجوز البلدي، بعمر 15 عاماً، اختيرت عشوائياً من مزرعة مصابة بمرض التبقع البني في قرية بيت يوسف التابعة لمنطقة الدريكيش (طرطوس-سورية) . وتمّ تقدير النسبة المئوية للأوراق المصابة وشدتها في

الفترة الممتدة من بداية شهر أيار/مايو 2009 وحتى بداية شهر تشرين الثاني/نوفمبر من العام نفسه، وذلك بأخذ 40 ورقة من كل شجرة (بمعدل 200-240 وريقة) على ارتفاع 3.5 م، ومن جميع جوانب الشجرة (تم اختيار الأشجار عشوائياً وأُخذ فرع من كل جهة). أُخذت القراءات في الأسبوع الأول من كل شهر، ودُرست حيوية الأبواغ الكونيدية في أشهر تطور المرض بأخذها من أوراق جوز مصابة من الصنف جوز بلدي، وذلك بهرس البقع المصابة في ماء مقطر ومعقم، وحُددت النسبة المئوية لإنبات الأبواغ الكونيدية شهرياً في الفترة الممتدة من بداية شهر أيار 2009 لغاية شهر تشرين الثاني من العام نفسه حيث أُخذت العينات في الأسبوع الأول من كل شهر. ودُرست النسبة المئوية لإنبات الأبواغ الكونيدية بتحضير معلق من الأبواغ الكونيدية في الماء المقطر والمعقم بحيث يحتوي الحقل المجهري الواحد (تكبير10×10) على 10-20 بوغة كونيدية، وأُجري كل اختبار على أربع قطرات من المعلق موضوعة على شريحتين زجاجيتين مستندتين على قضبان زجاجية داخل أطباق بتري على أوراق ترشيح رطبة (قشي و وليد، 1991؛ وليد و قشي، 1994). تمّ تقدير نسبة إنبات الأبواغ الكونيدية بعد 12 ، 14 ، و36 ساعة عند درجة الحرارة 20 مْ. ودُرس تأثير درجة الحموضة (pH) في إنبات الأبواغ الكونيدية باستعمال الماء المقطر ومحلول نظامي من ماءات الصوديوم (NaOH) وحمض كلور الماء (HCl)، وذلك للحصول على أوساط نمو ذات درجات pH مختلفة. دُرس تأثير الحرارة في نمو الفطر المدروس وذلك بإنبات الأبواغ داخل حاضنات عند درجات تراوحت بين 5 و35مْ بزرع بوغة كونيدية واحدة في مستنبت ماء مقطر + 1 % من مستخلص أوراق الجوز، بمعدل أربعة أطباق لكل درجة، وتُركت الأبواغ مدة 14يوماً، قدر بعدها متوسط أقطار المستعمرات المتشكلة. ثم دُرس تأثير نوع المستنبت في إنبات الأبواغ الكونيدية باستخدام المستنبتات التالية:

(أ) ماء مقطر، (ب) ماء عادي (نبع الدريكيش) (جـ) ماء مقطر + غلوكوز 1 %، (د) ماء مقطر+ 1 % من مستخلص أوراق الجوز، (هـ) منقوع أوراق الجوز في الماء المقطر. دُرس بعدها تأثير درجة الحرارة في نمو الفطر الممرض وذلك بحساب متوسط أقطار المستعمرات المتشكلة بعد 14 يوماً من زراعة الفطر، وقُدرت النسبة المئوية للإصابة بالمرض بالاعتماد على العلاقة الآتية:

$$R = \frac{n \times 100}{N}$$

حيث : R النسبة المئوية لانتشار المرض، و N العدد الكلي لأوراق العينة (السليمة والمريضة)، و n عدد الأوراق المصابة. وحُسبت نسبة إنبات الأبواغ من المعادلة السابقة (Perem وزملاؤه، 1988)، وتم تقدير شدة الإصابة على أساس سلم الإصابة الآتي:

الدرجة	الأعراض
0	لا توجد إصابة
1	تغطي البقع 2 - 10 % من السطح الكلي للورقة
2	تغطي البقع 11-25 % من السطح الكلي للورقة
3	تغطي البقع 26-50 % من السطح الكلي للورقة
4	تغطي البقع 51 - 75 % من السطح الكلي للورقة
5	تغطي البقع 76 – 100 % من السطح الكلي للأوراق

تم حساب النسبة المئوية لشدة الإصابة من المعادلة الآتية:

$$R = \frac{\Sigma (a.b)}{N.K}$$

حيث:

R = شدة إصابة الورقة (%).

Σ (a.b) = مجموع حاصل ضرب عدد الأوراق المصابة (a) بالدرجة الموافقة من السلم (b).

N = عدد الأوراق الكلي .

K = أعلى درجة في السلم المستخدم وهي في هذه الحالة 5 = K (Heshely ، 1978).

النتائج والمناقشة

ظهر مرض التبقع البني على الجوز في منطقة الدريكيش في محافظة طرطوس– سورية في بداية شهر أيار عام 2009. ولوحظت الإصابات الأولى على السطح السفلي للأوراق في الأجزاء السفلية والداخلية من تاج الأشجار. وقد أشار Pataky (1987) إلى أنّ لانخفاض شدة الإضاءة في الأجزاء الكثيفة والسفلية والداخلية من الشجرة بالمقارنةً مع الأجزاء العليا والخارجية والمنفردة منها، وكذلك ارتفاع الرطوبة في هذه الأجزاء أهمية كبيرة في حدوث إصابة مرض التبقع البني في الجوز وتطوره. وشوهد جفاف الأوراق المصابة بشدة وموتها وتساقطها بحلول نهاية شهر تموز وبداية شهر آب، مع بقاء بعض الأوراق المصابة الأخرى معلقة على الأشجار حتى نهاية الموسم، ونمت الثمار الصغيرة غير الناضجة المصابة بشكل غير طبيعي، وسقط معظمها قبل بلوغها مرحلة النضج، وكان لبها مجعداً مر الطعم غير مرغوب. علماً أن أشجار الجوز في هذه المنطقة لا تلقى عنايةً كافيةً من المزارعين، حيث مات العديد منها في السنوات الأخيرة، ويعود السبب في موتها إلى إصابتها المتكررة بمرض التبقع البني وغيره من الآفات. ظهر المرض على

الأوراق في بدايته على شكل بقع إهليلجية صغيرة لونها بني فاتح، قطرها 2-3 مم، ومع تقدم الإصابة تكبر البقع، ويصبح لونها بنياً- رمادياً، في حين تَكَشَّف المرض على الثمار عل شكل بقع غامقة – سوداء غائرة قليلاً. وتتوافق هذه النتائج مع نتائج بعض الأبحاث التي وصفت أعراض مرض التبقع البني على أوراق وثمار الجوز(Berry، 1981؛ Pataky، 1987؛ Pscheidt، 2008).

يبين الجدول 1 أنّ الأعراض الظاهرية لمرض التبقع البني على أوراق الجوز في منطقة الدراسة، ظهرت في نهاية شهر نيسان/أبريل وبداية شهر أيار/مايو من العام 2009، حيث كانت الظروف مناسبةً لحدوث الإصابة. يتبين مما تقدم أهمية رش أشجار الجوز في النصف الأخير من شهر نيسان قبل تفتح البراعم بالمركبات النحاسية أو بدبلاتها، وازدادت مع الزمن نسبة الإصابة وشدتها وبلغت أوجها في نهاية موسم النمو في تشرين الثاني (80.11 % و 19.6 % على التوالي)، لذا من المهم جداً التخلص من أوراق الجوز كونها تحتوي على مصدر العدوى الأولية، وقد تأكد بياعة (1986) من تشكل الأجسام الثمرية في الأوراق المتساقطة تحت الأشجار، حيث كانت الحرارة في هذه الفترة معتدلة والرطوبة مرتفعة، وهذا يتوافق مع نتائج بعض الدراسات التي تؤكد تشكل الأكياس الزقية (Asci) ضمن الأجسام الثمرية في نهاية شباط/فبراير. وتتطور داخلها الأبواغ الزقية Ascospores، ويستغرق تطورها نحو الشهر، وتنضج في بداية نيسان وتبدأ بالانتشار في الأيام الأولى من أيار وتستمر إلى النصف الثاني من حزيران (Veghelyi، 1976 ؛ Steven، 1983؛ Stephan، 2008).

الجدول 1. ديناميكية تطور مرض التبقع البني (*Marssoninna juglandis*) على أوراق الجوز من شهر أيار ولغاية شهر تشرين الثاني من عام 2009.

الشهر	نسبة الإصابة (%)	شدة الإصابة (%)
أيار	5.2	0.4
حزيران	33.6	2.4
تموز	63.7	5.9
آب	69.9	6.1
أيلول	71.5	8.3
تشرين أول	77.3	12.4
تشرين ثاني	80.1	19.6
$LSD_{0.05}$	8.9	0.16

الجدول 2. المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية الجوية في منطقة التجربة (الدريكيش- بيت يوسف- الوحدة الإرشادية التابعة لوزارة الزراعة) خلال الموسم الزراعي 2009/2008 .

الشهر والسنة	متوسط درجة الحرارة الشهرية (مْ)	متوسط الرطوبة الجوية النسبية الشهرية (%)
كانون الأول / ديسمبر 2008	9	63
كانون الثاني / يناير 2009	8	73
شباط / فبراير 2009	10	76
آذار / مارس2009	13	66
نيسان / أبريل 2009	14	87
أيار / مايو 2009	21	81
حزيران / يونيو 2009	24	69
تموز / يوليو 2009	25	70
آب / أغسطس 2009	24	78
أيلول / سبتمبر 2009	20	72
تشرين الأول / اكتوبر 2009	18	69
تشرين الثاني / نوفمبر 2009	15	65

الجدول 3. نسبة إنبات الأبواغ الكونيدية للفطر المسبب لمرض التبقع البني في الجوز خلال أشهر تطور المرض.

الشهر	النسبة المئوية للإنبات (%)
أيار	96
حزيران	93
تموز	89
آب	65
أيلول	61
تشرين أول	31
تشرين ثاني	22
$LSD_{0.05}$	3.18

يتبين من الجدول 3 أنّ نسبة إنبات الأبواغ الكونيدية للفطر *Marssonina juglandis* تباينت بشكلٍ واضح باختلاف أشهر السنة. وسجلت أعلى نسب الإنبات في أشهر أيار وحزيران وتموز (96، 93، و 89 % على التوالي). ويعود ذلك إلى أنّ الحرارة في هذه الفترة كانت معتدلة والرطوبة عالية مع هطولات مطرية متفرقة، كما ساد في هذه المنطقة ضباب وندى كثيفين، ما ساعد على حدوث الإصابة ونمو الفطر المرض، وتطور المرض وهذا ما تطابق مع نتائج Pataky، (1987)، و Pcheidt، (2008)، و Stephan، (2008). في حين كانت نسبة الإنبات متوسطة في شهري أب و أيلول (65 % و 61 % على التوالي)، حيث لم تكن الظروف البيئية مناسبة لنمو الفطر المرض بشكلٍ كبير.

في حين كانت هذه النسبة ضعيفة جداً في شهري تشرين الأول/أكتوبر والثاني/نوفمبر، إذْ بلغت 31 % و 22 % على التوالي حيث لم تكن الظروف مناسبة لإنبات الأبواغ ونموها، ما أدى إلى موت قسم كبير منها أثناء تشكل الكويمات، مع العلم أنّ الأبواغ الكونيدية تبقى حية على سطح الأوراق دون توافر الرطوبة الكافية للإنبات مدة أسبوعين (Steven ، 1983) .

الجدول 4. تأثير درجة الحرارة في نمو الفطر *M. juglandis* المسبب لمرض التبقع البني على الجوز(مستنبت P.D.A).

درجة الحرارة (مْ)	قطر المستعمرة بعد أسبوعين (مم)
5	0.0
10	10.6
15	28.5
20	38.3
25	11.5
30	5.6
35	0.0
$LSD_{0.05}$	2.11

يتبين من الجدول 4 أنّ درجة الحرارة تسهم بدور مهم في نمو ميسيليوم الفطر المسبب لمرض التبقع البني. إذْ انعدم أي نمو للميسيليوم عند درجتي الحرارة 5مْ و 35مْ، وكان نموه ضعيفاً عند الدرجتين 10 و 30مْ، ومنخفضاً عند الدرجتين 10 و 25مْ، وغزيراً وسريعاً عند الدرجة 20 مْ، حيث بلغ قطر المستعمرة 38.3 مم خلال 14يوماً. وتتوافق هذه النتائج مع ما وجده Manfred و Ostry (1988)، وSmith وزملائه، (1988)، و Pataky (1987) الذين أشاروا إلى أن درجة الحرارة المثالية لنمو ميسيليوم الفطر المسبب لمرض التبقع البني على الجوز هي 21 مْ.

الجدول 5. تأثير نوع المستنبت في إنبات الأبواغ الكونيدية للفطر *Marssoninna juglandis* المسبب مرض التبقع البني في الجوز.

نوع المستنبت	النسبة المئوية لإنبات الأبواغ الكونيدية (%)		
	12 ساعة	24 ساعة	36 ساعة
ماء مقطر	41	72	81
ماء عادي – نبع الدريكيش	36	69	78
ماء مقطر + غلوكوز 1 %	53	78	91
ماء مقطر + 1 % مستخلص أوراق الجوز	56	81	96
منقوع أوراق الجوز في الماء المقطر	58	71	89
$LSD_{0.05}$	4.11	5.20	5.88

أظهرت نتائج الجدول5 أن الأبواغ الكونيدية للفطر المسبب لمرض التبقع البني في الجوز تنبت بشكلٍ جيد في الماء العادي والمقطر، في حين تزيد العناصر الغذائية من قدرتها الإنباتية. ويتضح من الجدول أن نسبة إنبات الأبواغ الكونيدية للفطر المرض والمأخوذة بتاريخ 10 حزيران 2009 كانت جيدةً في جميع الأوساط المغذية المدروسة وبلغ الحد الأعظمي لإنباتها في الأوساط المضاف إليها قليل من العناصر الغذائية (مستخلص أوراق الجوز + غلوكوز 1 %)، في حين كانت هذه النسبة قليلة نسبياً في وسطي الماء العادي ومنقوع أوراق الجوز في الماء المقطر. تتوافق هذه المعطيات مع النتائج التي حصل عليها حسن (2008) ووليد و قشي (1991) وقشي و وليد (1994) عند دراستهم تأثير نوع المستنبت في إنبات الأبواغ الكونيدية للفطر المسبب لمرض تبقع عين الطاووس في الزيتون. وتكمن الأهمية التطبيقية لدراسة تأثير مستنبتات مختلفة في النسبة المئوية لإنبات الأبواغ الكونيدية لمعرفة أفضل المستنبتات لإنبات هذه الأبواغ وبالتالي استعمالها عند تحضير اللقاح المعوي في العدوى الاصطناعية.

الجدول 6 .تأثير درجة الحموضة (pH) في إنبات الأبواغ الكونيدية للفطر *M. juglandis* المسبب مرض التبقع البني في الجوز.

درجة الحموضة (pH)	النسبة المئوية لإنبات الأبواغ الكونيدية (%)		
	12 ساعة	24 ساعة	36 ساعة
2	0	0	0
4	0	0	0
6	4	14	48
8	9	27	54
10	5	13	16
12	0	0	0
14	0	0	0
$LSD_{0.05}$	0.11	0.12	1.13

يتبين من الجدول 6 أنّ درجة حموضة الوسط تؤثر في إنبات الأبواغ الكونيدية للفطر المسبب لمرض التبقع البني في الجوز، ويمكن للأبواغ الإنبات في مدى من درجات pH يتراوح بين 6-10، وسجلت أعلى نسبة لإنبات الأبواغ عند الدرجة (8). ولم تستطع الأبواغ الكونيدية الإنبات عند درجات حموضة 2 و 4 و 12و 14. يتبين مما تقدم أن أفضل درجة حموضة (pH) لإنبات الأبواغ الكونيدية فطر تبقع الجوز هي الدرجة 8، وهذا يعني أن الفطر يفضل الأوساط المائلة للقلوية وبالتالي يجب أخذ هذا بعين الاعتبار عند تحضير المستنبتات لعزل وزرع الفطر المسبب لمرض التبقع البني على الجوز .

المراجع

بياعة، بسام. 1982 . الوجيز في أمراض النبات كلية الزراعة ، جامعة حلب.317 ص.

بياعة، بسام. 1986.أمراض البساتين والغابات، كلية الزراعة ،جامعة حلب. 456 ص.

حسن، محمود. 1987. أمراض النبات (خاص)، كلية الزراعة، جامعة تشرين. 457 ص.

حسن محمود. 2008. تأثير الوسط المغذي و pH والجهات الأربع للأشجار ومدة حفظ الأوراق المصابة في إنبات الأبواغ الكونيدية للفطر *Spilocaea oleagina* المسبب لمرض عين الطاووس في محافظة طرطوس، سلسلة العلوم البيولوجية من مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ، المجلد30 العدد2: 41-49.

الشيخ حسن، طه. 1998. أشجار الفاكهة في بلاد العرب، منشورات دار علاء الدين ، دمشق. سورية. 334ص.

قشي، عبد الهادي، وليد،عبد اللطيف.1991. العوامل المؤثرة في إنبات الأبواغ الكونيدية للفطر المسبب لمرض تبقع عين الطاووس على أشجار الزيتون، مجلة وقاية النبات العربية، مجلد 9: 88-94.

محفوض، محمد .1982. إنتاج الفاكهة، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة تشرين. 538 ص.

النابلسي، غسان. 1998. زراعة الجوز، وزارة الزراعة في الجمهورية العربية السورية. 15 ص.

وليد، عبد اللطيف وقشي، عبد الهادي. 1994 .دراسة بعض الخصائص البيولوجية للفطر *Spilocaea oleaginea* المسبب لمرض عين الطاووس في أوراق الزيتون، مجلة وقاية النبات العربية ، مجلد 12 (2): 92-98.

Berry, F. H. 1981 . Walnut Anthracnose. Forest Insect & Disease Leaflet Ps: 85 - 88. [Broomall, PA:] U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Northern Area State & Private Forestry.

Black, W. M., D. Neely, O. Matte, and A. James.1977. Identify and control leaf spot diseases of black walnut. U.S. Government Printing Office 1979:659-667 [Broomall, PA]: U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Northern Area State & Private Forestry.

Heshely, E. E. 1978. phytopathology . (Russia) Maskva (Kolas), 203 p (Russian Language).

Kochman, J. 1973. Fitopatologia (phytopathology). Gnomonia leptostyla , PWRiL. Warszawa:23 - 28.

Manfred, E., and E. Ostry. 1988. Leaf Spot Diseases of Black Walnut. Research Plant Pathologist USA – Forest Service, St Paul , Minnesota 55108 :128 - 133.

Pataky, J. 1987. Fungal leaf spots of black walnut . Report on Plant Disease . RPD No. 600. Department of crop sciences university of Illinois at urbana-champaign. 6P.

Perem, N. G., V. P. Markelova, S. M. Pasbelov, M. B. Persove, N. L. Balasova, B. E. Bobov, and L. E. Dimedova. 1980. Protection of plant diseases. Leningrad, Kolos, 219 p (Russian Language).

Pscheidt, Jay. W. 2008. Walnut (*Juglans* sp.)–Anthracnose (Plant Disease) .648 P.

Smith, I. M., J. Dunez, R. A. Lelliott, D. H. Phillips, and S. A. Archer. 1988. European handbook of plant diseases. Blackwell Scientific Publications.598p.

Stephan, R. 2008. Variability in the Italian population of Gnomonia leptostyla, homothallism and resistance of *Juglans* species to anthracnose. Forest Pathology. Vol. 38 (2): 129–145.

Steven, C. 1983. Penetration and Infection of Leaves of Black Walnut by *Marssonina juglandis* and Resulting Lesion Development Phytopathology 73:494 - 497.

Véghelyi, K ., and T. Pénzes. 1976 . Life cycle, Forecast and control of Gnomonia leptostyla (FR.) CES. ET DE Not. Ishs Acta Horticulturae 284 International Symposium on Walnut Production: 765- 774.