

# دراسة بعض الخصائص البيولوجية للفطر *Spilocaea oleaginea* المسبب لمرض عين الطاووس في أوراق الزيتون

عبد الهادي قشي<sup>1</sup> وعبد اللطيف وليد<sup>2</sup>

(1) معهد البيولوجيا، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر

(2) كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

## الملخص

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

المصابة المتساقطة بدور في العدوى. وتعتبر الكونيديات المتكونة على البقع الحديثة والقديمة الباقية على الأشجار مصدر العدوى. أمكن تحديد أربع فترات للعدوى: تحدث الأولى في أواخر الربيع للأوراق الحديثة المتفتحة وتظل كامنة حتى أواخر الخريف، وتحدث الثانية في الخريف بعد تساقط الأمطار، وتحدث الثالثة في أواخر الخريف وأوائل الشتاء بعد ظهور البقع الحديثة قليلة الوضوح المتمركزة غالباً على الثلاث أزواج السفلى من أوراق الثمرات الحديثة. وتحدث الرابعة في أوائل الربيع. وتمثل الإصابة الشديدة في الربيع الإصابة الناتجة عن جميع فترات العدوى السابقة.

كلمات مفتاحية: عين الطاووس، حياتيات، وبائيات.

تشتد وطأة مرض عين الطاووس في سطيف (الشرق الجزائري) في فترتين، الأولى في الربيع والثانية في أواخر الخريف وأوائل الشتاء. ويكون تطور المرض ضعيفاً جداً في أشهر تموز/ جويلية، آب/ أوت، أيلول/ سبتمبر، تشرين أول/ أكتوبر، تشرين الثاني/ نوفمبر. تكون إصابة الأوراق في الأجزاء السفلى للأشجار أعلى من إصابة الأوراق في الأجزاء العليا. كما تكون الإصابة أكثر في الناحية الشمالية للأشجار، غير المعرضة للأشعة الشمسية، بالمقارنة مع الجوانب الأخرى. كان إنتاج الكونيديات على البقع غزيراً في الربيع وأواخر الخريف وقليل جداً خلال أشهر الصيف والخريف. كانت درجة الحرارة المثلى لنمو الفطر ما بين 15-18 م°، ولم ينم الفطر مطلقاً عند درجة حرارة 30 م°، وكان نموه ضعيفاً جداً عند درجة حرارة 3-5 م° و 25 م°. لا تسهم الأوراق

## المقدمة

على الأوراق المصابة الباقية على الأشجار كمصدر للفلاح اللازم للعدوى الجديدة، حيث يتوسع بعضها محيطياً في الخريف لتتكون على الحواف الجديدة كونيديات غزيرة ولو أن هذا الاتساع لا يحدث دائماً (4، 7، 10، 18). ووجد بأن ميسليوم الفطر *Spilocaea oleaginea* يحتفظ بحيويته في الأوراق المصابة على الأشجار طيلة العام (11). كما أُشير إلى أن الفطر *S.oleaginea* يبقى ساكناً في الأوراق المصابة على الأشجار في الظروف غير الملائمة (2، 3، 7، 17). ويختلف إنتاج البقع الموجودة على الأوراق الباقية على الأشجار للكونيديات باختلاف فصول السنة، ففي لبنان، ذكر بأن إنتاج البقع للكونيديات يكون قليلاً جداً خلال الصيف وغزيراً في أشهر آذار/ مارس ونيسان/ أبريل وتشرين الأول/ أكتوبر وتشرين الثاني/ نوفمبر (16). وفي مصر يكون إنتاج الكونيديات ضعيفاً خلال أشهر الصيف وبداية الخريف ويكثر خلال أشهر تشرين الثاني/

مرض عين الطاووس شديد الوطأة على أشجار الزيتون في دائرة عموشة بولاية سطيف بالجزائر، وتشتد إصابة الأوراق به في ربيع كل عام، ويسبب تساقطاً شديداً في الأوراق وبخاصة في شهر حزيران/ جوان. وذكر Petri (13) أن المرض يشتد في فترتين الأولى في الربيع والثانية في نهاية الصيف، بينما أشار باحثون آخرون إلى أن الأعراض الشديدة للمرض تظهر عادة في الربيع (4، 7، 8، 10)، ويذكر (2) بأن أعراض المرض تظهر بشدة في فترتين غالباً الأولى تمتد من آب/ أوت حتى تشرين الأول/ أكتوبر والثانية من آذار/ مارس حتى أيار/ ماي. وتختلف الآراء حول دور الأوراق المصابة المتساقطة في إحداث العدوى، حيث يرى البعض أن هذه الأوراق تشكل مصدراً هاماً للعدوى (5)، بينما يرى باحثون آخرون أن هذه الأوراق لا تسهم بدور مهم كمصدر للعدوى (4، 14، 18). ويشير عديد من الباحثين إلى أهمية البقع

نوفمبر وكانون الأول/ ديسمبر (4). وفي الصين يستمر إنتاج الكونيديات على البقع طيلة العام ويبلغ أقصاه في فترتين الأولى تقع بين الأيام العشرة الأولى من حزيران/ جوان وحتى الأيام العشر الأولى من تموز/ جويلية، والثانية تقع في الفترة بين الأيام العشرة الأولى من تشرين الأول/ أكتوبر والأيام العشرة الأولى من تشرين الثاني/ نوفمبر (6). وفي كاليفورنيا، ذكر بأن إنتاج الكونيديات يكون غزيراً في الربيع ونهاية الخريف ويضعف أو يتوقف تماماً خلال أشهر الصيف (12، 18).

ويهدف هذا البحث إلى دراسة تطور المرض وكمية اللقاح من الكونيديات في مختلف أشهر السنة، ومن ثم تحديد الفترات الملائمة للعدوى في ظروف ولاية سطيف بالجزائر.

## مواد وطرائق البحث

تمت دراسة ديناميكية تطور المرض على 10 أشجار اختيرت عشوائياً في حقل زيتون مصاب بدائرة عموشة بولاية سطيف. وتم تقدير النسبة المئوية للأوراق المصابة وكذلك شدة الإصابة شهرياً في الفترة الممتدة من آذار/ مارس 1990 وحتى أيلول/ سبتمبر 1991، بأخذ 1000 ورقة كل شهر من هذه الأشجار وبمعدل 100 ورقة لكل شجرة من على ارتفاع لا يزيد عن مترين، وتقدير نسبة الأوراق المصابة ومتوسط عدد البقع على الـ 100 ورقة.

ولتقدير الإصابة في الارتفاعات المختلفة من الشجرة، جمعت شهرياً من الأشجار العشرة السابقة، وبصورة عشوائية، أوراق من الارتفاعات التالية 1- 2 م، 2- 4 م، وأكثر من 4 م وبمعدل 1000 ورقة لكل ارتفاع، وبمعدل 100 ورقة من كل شجرة لكل ارتفاع، وذلك في الفترة الممتدة من 20 آذار/ مارس 1990 وحتى غاية أيلول/ سبتمبر 1990، وقدرت فيها نسبة الإصابة وعدد البقع على 100 ورقة، كما قدرت النسبة المئوية للأوراق التي عليها من 1-3 بقع وتلك التي عليها أربع بقع أو أكثر من بين الأوراق المصابة.

ولتقدير الإصابة في الجوانب المختلفة للأشجار تم في 20 مارس 1991 جمع 600 ورقة من 6 أشجار موزعة في مناطق مختلفة من الحقل لكل اتجاه بمعدل 100 ورقة من كل شجرة على ارتفاع 1-2 م، وقدرت فيها نسبة الإصابة وشدها.

ومع بداية ظهور البقع الجديدة في كانون الأول/ ديسمبر 1990، لوحظ تركيز هذه البقع بصورة رئيسية على الأوراق لنموات عام 1990. ولتحديد مدى الاختلاف في إصابة هذه الأوراق وتلك التي تعلوها على النموات نفسها، تم في نهاية شهر كانون الأول/ ديسمبر 1990 جمع 100 نمو جديد من نموات عام 1990 من 10 أشجار موزعة في مناطق مختلفة من الحقل وعلى ارتفاع 1-2 م وتم تقدير نسبة الإصابة وشدها لكل من الثلاث أزواج السفلى من الأوراق وتلك التي تعلوها على النموات نفسها.

ولدراسة التغيرات في إنتاج الكونيديات على مدار العام، تم اختيار خمسة أشجار موزعة في مناطق مختلفة من الحقل، جمعت منها أوراق تامة النمو، وقدر فيها متوسط وزن السم<sup>2</sup> الواحد من هذه الأوراق، فكان 27 مغ. وفي الفترة الممتدة من آذار/ مارس 1990 وحتى حزيران/ جوان 1991 كانت تؤخذ شهرياً بصورة عشوائية أوراق مصابة من هذه الأشجار وتقطع بقع الإصابة باحتراس ويوزن منها 5×27 مغ (أي وزن 5 سم<sup>2</sup> من الأوراق) وتوضع في أنبوب اختبار، وترج جيداً في 5 مل من الماء المقطر. وكان الاختبار يجري شهرياً في أربع مكررات يقدر فيها متوسط عدد الكونيديات في المليتر الواحد من معلق الكونيديات (أي في السم<sup>2</sup> الواحد من بقع الإصابة) باستخدام شريحة عدّ كريات الدم (Haemaytometer).

ولمعرفة مقدرة البقع على الأوراق المصابة المتساقطة على الإستمرار في إنتاج الكونيديات، غسلت الأوراق المصابة المتساقطة وتركت تحت الأشجار، جرى فحصها كل خمسة أيام للتأكد من تكوين كونيديات عليها. كما جمعت في الخريف أوراق مصابة متساقطة من أسفل الأشجار وغسلت جيداً ووضعت في ظروف رطبة داخل أطباق بتري بها ورق ترشيح مرطب بالماء وحضت بعد أسبوع للتأكد من إمكانية إنتاجها للكونيديات.

ولدراسة تأثير الحرارة في نمو الفطر *S. oleaginea* (الذي عزل بصورة نقية عن طريق زرع بوعه كونيدية واحدة على وسط آغار مستخلص أوراق الزيتون المضاف إليه تيراميسين بمقدار 25 جزء في المليون)، زرعت كميات متساوية من ميسليوم الفطر على سطح آغار مستخلص أوراق الزيتون (20 غرام من الأوراق الحية/ لتر ماء مقطر) المضاف إليه غلوكوز بنسبة 1% في أطباق بتري، وخضنت الأطباق عند درجات حرارة مختلفة من 3-30 م° وبمعدل أربعة أطباق لكل درجة، وترك الفطر ينمو لمدة ثلاثة أشهر قدر بعدها متوسط أقطار المستعمرات المتكونة.

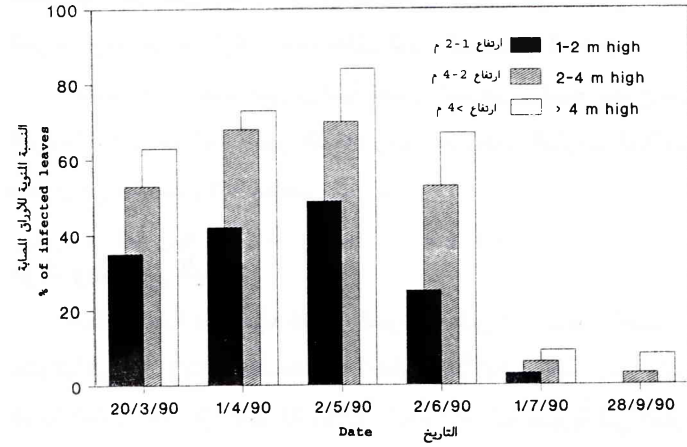
## النتائج

### 1. ديناميكية تطور المرض

تبين النتائج المعروضة في الشكل (1) أن البقع الحديثة في 1990، ظهرت حوالي منتصف شهر آذار/ مارس وبلغت أقصى حد لها في أوائل ومنتصف شهر أيار/ ماي ثم أخذت نسبتها في التناقص إلى أن وصلت إلى أدنى مستوى لها خلال أشهر الصيف والخريف، ويعزى هذا التناقص إلى تساقط الأوراق المصابة من جهة وبدء فصل النمو الخضري وظهور أوراق جديدة من جهة أخرى. وكان التساقط ضعيفاً خلال شهر أيار/ ماي وشديداً خلال شهر حزيران/ جوان. وفي منتصف شهر كانون الأول/ ديسمبر لوحظت بقع حديثة غزيرة الكونيديات قليلة الوضوح تركز

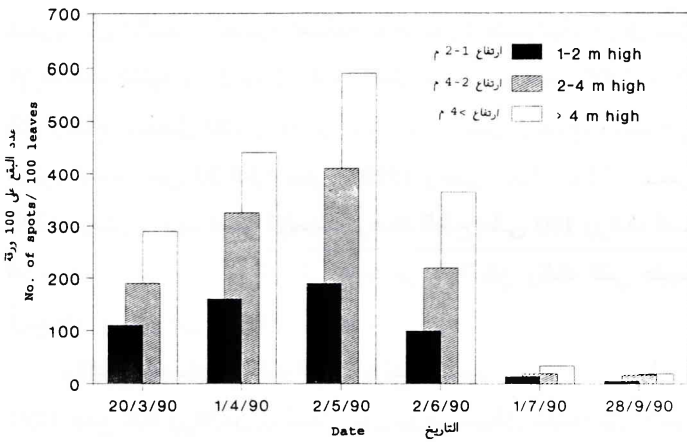
### 3. إختلاف الإصابة في الجهات المختلفة للأشجار

يبين الجدول (1) وجود إختلاف في إصابة الأوراق في الجوانب المختلفة للأشجار حيث تكون الإصابة شديدة في الجوانب الشمالية للأشجار وضعيفة نسبياً في باقي الجوانب.



شكل 2. تطور نسب إصابة الأوراق بالفطر *S. oleaginea* في الارتفاعات المختلفة للشجرة.

Figure 2. Disease development as per infected leaves with the fungus *S. oleaginea* at different tree heights.



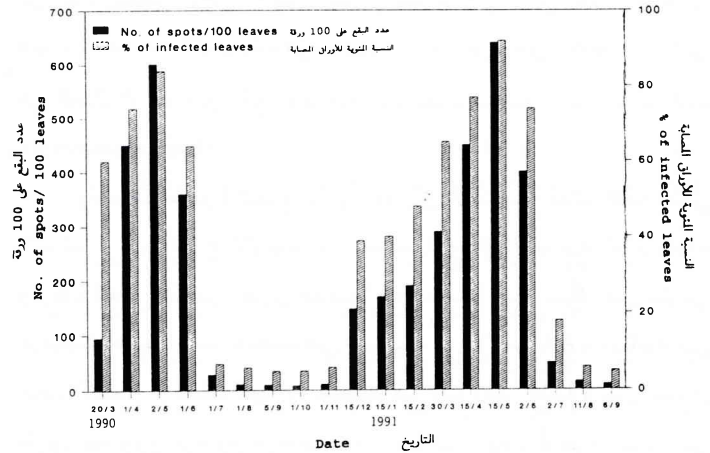
شكل 3. تطور شدة إصابة الأوراق بالفطر *S. oleaginea* في الارتفاعات المختلفة للشجرة.

Figure 3. Severity of infected leaves with the fungus *S. oleaginea* at different tree heights.

### 4. إصابة النموات الحديثة (بعمر أقل من سنة) بالمرض

يلاحظ من الجدول (2) وجود فروقات جوهرية بين إصابة الثلاث أزواج السفلى من أوراق النموات الحديثة وإصابة الأوراق التي تعلوها على النموات نفسها، حيث كانت الثلاثة أزواج السفلى من الأوراق أكثر وأشد إصابة من الأوراق التي تعلوها على النموات نفسها.

وجودها على الثلاث أزواج السفلى من أوراق نموات عام 1990، ولم تصفر الأوراق الحاملة لهذه البقع، ولم تتساقط إلا في ربيع وبداية الصيف التالي. وبدأ من شهر كانون الأول/ ديسمبر 1990 ازدادت نسبة الإصابة تدريجياً إلى حين ظهور البقع الحديثة الواضحة في 15 نيسان/ أبريل 91، واستمرت نسبتها في الزيادة إلى أن بلغت أقصى حد لها في منتصف أيار/ ماي 1991. وكانت شدة الإصابة المتمثلة بعدد البقع على 100 ورقة تنحو المنحنى الخاص بنسبة الأوراق المصابة خلال فترة الدراسة.



شكل 1. تطور نسبة الإصابة وعدد البقع على 100 ورقة في الفترة من 20 مارس/ آذار 1990 وحتى أيلول/ سبتمبر 1991.

Figure 1. Disease development and number of spots produced per 100 leaves during the period March 20, 1990 until September 1991.

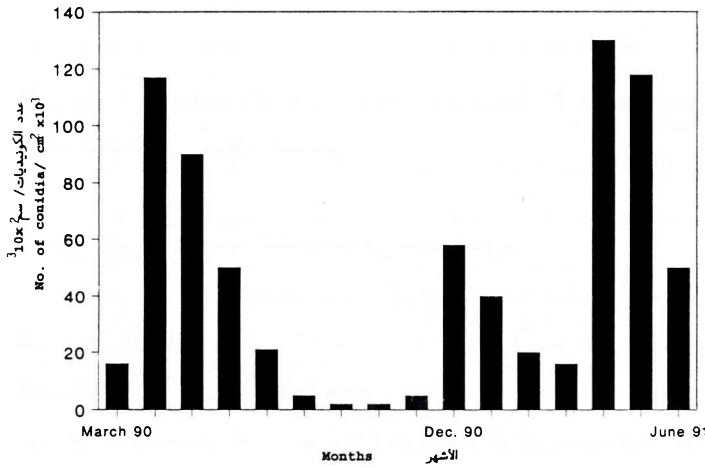
### 2. تقدير الإصابة في الارتفاعات المختلفة للأشجار

يظهر من الشكلين (2 و 3) أن نسبة الأوراق المصابة وعدد البقع على 100 ورقة كانتا عموماً أكبر في الارتفاعات المنخفضة للأشجار، منها في الارتفاعات العالية، واستمرت هذه الحالة خلال الفترة الممتدة من 20 آذار/ مارس 1990 وحتى غاية أيلول/ سبتمبر من العام نفسه.

ويلاحظ من الشكل (4) أنه بين الأوراق المصابة، كانت نسبة الأوراق التي تحمل من 1-3 بقعة دائماً أكبر في المستويات المرتفعة للأشجار منه في المستويات الدنيا وبلغت هذه النسبة أدنى حد لها في بداية أيار/ ماي 1990، وأقصى حد لها في شهر أيلول/ سبتمبر من العام نفسه. بمعنى أن الغالبية العظمى من الأوراق المصابة الباقية على الأشجار في بداية الخريف ذات بقع قليلة من 1-3 بقعة، وتتركز في الأجزاء المرتفعة للأشجار. وعلى نقيض ذلك نجد أن نسبة الأوراق التي تحمل 4 بقع أو أكثر كانت دائماً أكبر في المستويات المنخفضة للأشجار منها في المستويات المرتفعة وأن هذه بلغت أقصى حد لها في بداية شهر أيار/ ماي 1990 وأدنى حد لها في شهر أيلول/ سبتمبر بمعنى أن نسبة الأوراق المصابة الباقية على الأشجار في بداية الخريف والتي تحمل أربع بقع أو أكثر تكون قليلة جداً، وتتركز بشكل خاص في المستويات السفلية للأشجار.

## 5. إنتاج الكونيديات على مدار العام

تشير النتائج المتحصل عليها في الشكل (5) إلى أن تبويغ الفطر *S.oleaginea* يختلف باختلاف فصول السنة، فقد كان إنتاج الكونيديات عالياً في الربيع خصوصاً في شهر أبريل 1990 ثم أخذ يتناقص بدءاً من شهر أيار/ ماي إلى أن وصل إلى مستويات دنيا خلال أشهر آب/ أوت، أيلول/ سبتمبر، تشرين الأول/ أكتوبر. وفي تشرين الثاني/ نوفمبر 1990 كانت الزيادة في إنتاج الكونيديات على البقع القديمة ضئيلة جداً. ومع ظهور البقع الجديدة المتركرة بشكل خاص على الأوراق السفلى للنموات الحديثة ازداد إنتاج الكونيديات على هذه البقع التي كان يصعب ملاحظتها بعد تساقط الأمطار.

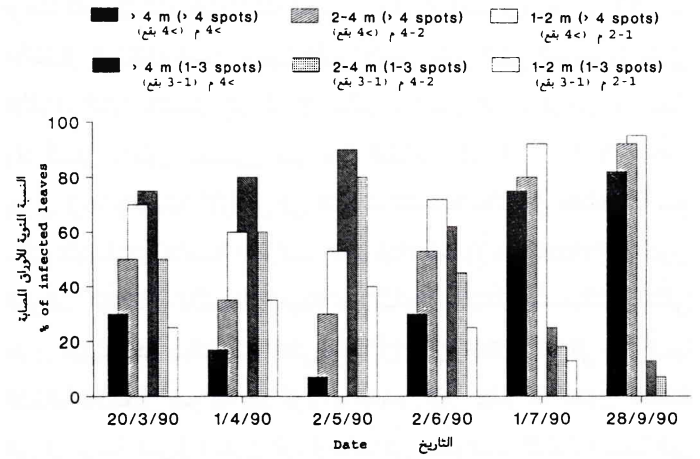


شكل 5. متوسط عدد الكونيديات في سم² الواحد من الأنسجة المصابة خلال مختلف أشهر السنة (من آذار/ مارس 1990 وحتى حزيران/ جوان 1991)

Figure 5. Average number of conidia per cm² of tissue at different months during the period March, 1990 until June, 1991.

## 6. تأثير درجة الحرارة في نمو الفطر *S.oleaginea*

يظهر في الجدول (3) أن درجة الحرارة المثلى لنمو الفطر *S.oleaginea* هي 15-18 م° ولم ينم الفطر مطلقاً في درجة 30 م°، وكان نموه ضعيفاً جداً في درجة حرارة 3-5 م° و 25 م°. واختلفت درجة دكانة المستعمرة باختلاف درجة الحرارة، ففي درجات الحرارة المنخفضة 3-5 م°، 10-12 م° كانت المستعمرات الناتجة مكونة من جزئين جزء مركزي داكن يمثل الكتلة الوسادية المرتفعة يحيط به جزء آخر فاتح اللون، أما في درجات الحرارة الأعلى نسبياً 15-18 م° و 20-22 م° فكانت المستعمرات الناتجة مكونة من ثلاثة أجزاء: الكتلة الوسادية المرتفعة في المركز تحيط بها حلقة داكنة اللون غير مرتفعة عن سطح الوسط وتقل درجة دكانتها من الداخل إلى الخارج، وهي مكونة من هيفات جدرها سميكة بها أجسام حجرية صغيرة، ويحيط بها حلقة فاتحة



شكل 4. النسبة المئوية للأوراق التي عليها من 1-3 بقع أو 4 بقع أو أكثر من مجموع الأوراق المصابة خلال فصل النمو

Figure 4. Percent of leaves with 1-3 spots or 4 or more spots among infected leaves during the growing season.

جدول 1. إصابة أشجار الزيتون بمرض عين الطاووس في مختلف جوانبها.

Table 1. Percentage of infected leaves on different sides of the tree.

% للأوراق المصابة % of infected leaves	عدد البقع على 100 ورقة No. of spots/ 100 leaves		Side الجانب
	82.5	402	
42.5	133	South الجنوبي	
40.5	127	East الشرقي	
55.0	216	West الغربي	

جدول 2. مدى إصابة أوراق النموات الحديثة (أقل من سنة) بالفطر *S.oleaginea*.

Table 2. Infection levels of young leaves (less than one year old) with the fungus *S.oleaginera*

عدد الأوراق الملاحظة No. of observed leaves	% للأوراق المصابة % of infected leaves	متوسط عدد البقع على 100 ورقة Mean No. of spots/ 100 leaves	موضع الأوراق Position of leaves
524	84.00	420	الثلاث أزواج السفلى Three lowest pairs
916	18.04	31	الزوج الرابع وما بعده The fourth pair and above



Table 3. Effect of temperature on the growth of *S. oleaginea*.

درجة الحرارة C° Temperature	عرض الحلقة الفاتحة الخارجية (مم) Width (mm) of the light exterior halo	عرض الحلقة الداكنة حول الكتلة الوسادية (مم) Width (mm) of the dark halo around stroma	قطر الكتلة الوسادية (مم) stroma diam. (mm)	قطر المستعمرة بعد 3 أشهر (مم) Colony diam. after 3 month (mm)
5-3	0.5	0.0	3	4.0
12-10	3.5	0.0	7	14.0
18-15	3.2	8.5	8	31.4
22-20	2.7	6.5	8	26.4
25	0.0	2.6	3	8.1
30	0.0	0.0	0	0.0

اللون مكونة من هيفات ذات جدر رقيقة. وفي درجة 25 م° لم تلاحظ الحلقة الفاتحة على حواف المستعمرات.

#### 7. دور الأوراق المصابة المتساقطة في تجدد العدوى

استمر إنتاج الكونيديات على الأوراق المصابة المتساقطة خلال شهر أيار/ ماي لمدة حوالي 15 يوماً، ولمدة عشرة أيام على الأوراق المتساقطة في أوائل حزيران/ جوان. وتوقف إنتاج الكونيديات على الأوراق المتساقطة في أواخر حزيران/ جوان بعد حوالي خمسة أيام. هذا ولم تتكون الكونيديات على الأوراق المصابة المتساقطة التي جمعت من الأرض في الخريف ووضعت في أجواء رطبة داخل أطباق بتري. وهذا يعني أن الأوراق المصابة المتساقطة لا تسهم بدور في تجديد العدوى. وهذا ولم يتمكن من مشاهدة الطور الكامل للفطر *S. oleaginea* سواء في الأوراق المصابة أو في المزارع النقية للفطر.

#### المناقشة

ظهر مرض عين الطاوس على أوراق الزيتون في ولاية سطيف عام 1990 بشدة في فترتين: الأولى في الربيع في الفترة الممتدة من منتصف آذار/ مارس وحتى أواخر أيار/ ماي؛ والثانية في أواخر الخريف وأوائل الشتاء. وكانت الحرارة في هاتين الفترتين معتدلة والرطوبة متوافرة مما ساعد على نمو الفطر وتطور المرض وحدوث العدوى. أما خلال الصيف وبداية الخريف، فإن الحرارة المرتفعة والرطوبة المنخفضة وغياب الأمطار أعاق نمو الفطر وتكوينه للكونيديات، وخلقت بالتالي ظروفاً غير ملائمة للعدوى وتطور المرض. ويعزى تركيز الإصابة على الأوراق الموجودة على الأجزاء السفلى للأشجار إلى كون التهوية في هذه الأجزاء سيئة، الأمر الذي يبقى قطرات ماء المطر أو الندى عليها لفترة أطول دون أن تتبخر مهينة بذلك

فرصاً أكبر لإنبات كونيديات الفطر وحدوث العدوى، كما أن قطرات الأمطار الساقطة تغسل معها الأبواغ من على البقع الموجودة على الأجزاء العليا للأشجار إلى أوراق الأجزاء السفلى فتزداد فرص إصابتها. وقد أشار باحثون عديدون إلى هذه الظاهرة (1، 4، 7، 9، 18). كما يعزى ارتفاع إصابة الأوراق في الجهات الشمالية للأشجار بالمقارنة مع باقي الجهات وبخاصة الجوانب الجنوبية، بصورة رئيسية، إلى كون الجوانب الشمالية للأشجار بعيدة عن تأثير الأشعة الشمسية، وبالتالي تكون حيوية الكونيديات فيها أعلى، كما أن الذي يتشكل منها في الجوانب الشمالية للأشجار بسرعة بعد غروب الشمس يبقى لفترات أطول إضافة إلى أن درجة الحرارة تكون أقل ارتفاعاً في الجوانب الشمالية منها في الجوانب الجنوبية، مما يساعد على زيادة فرص حدوث العدوى في الأجزاء الشمالية للأشجار مقارنة بالأجزاء الجنوبية التي يكون تطور المرض فيها محدوداً نسبياً (15).

وفي ديسمبر 1990 وجد أن البقع الحديثة المتكونة تتركز على الثلاثة أزواج السفلى من أوراق نموات عام 1990 في حين كانت إصابة باقي الأوراق على النموات نفسها ضعيفة. ويرجع السبب في ذلك إلى الاختلاف في فترات تكوين الأوراق وفي فترات العدوى التي تعرضت لها. فالثلاث أزواج السفلى من الأوراق تكونت في نهاية ربيع 1990 (حتى تاريخ 30 أيار/ ماي 1990 كان عدد الأوراق الحديثة المتفتحة 3 أزواج فقط). وفي هذه الفترة تكون الكونيديات على البقع غزيرة وحيويتها عالية، كما تكون الحرارة معتدلة والرطوبة (من أمطار ربيعية وندى) متوافرة. فتحدث عدوى كثيفة لهذه الأوراق الحديثة المتفتحة، ولكن تظل الإصابة فيها كامنة بسبب عدم ملائمة درجة الحرارة المرتفعة خلال أشهر الصيف لنمو الفطر. وفي الخريف وبسبب انخفاض درجة الحرارة نسبياً ينشط الفطر الساكن في هذه الأوراق وينمو ليعطي بقعاً جديدة قليلة الوضوح غزيرة الكونيديات، ظهرت بكثافة على هذه الأوراق في كانون أول/ ديسمبر 1990. أما الأوراق التي تلي الثلاث أزواج السفلى من الأوراق على النموات نفسها، فقد تكونت خلال أشهر الصيف والخريف في وقت غير ملائم لحدوث العدوى بسبب قلة الكونيدات على البقع وانخفاض حيويتها وارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة. وبالتالي تعزى الإصابة الضعيفة على هذه الأوراق إلى العدوى التي تحدث في الخريف من الكونيديات المتكونة على البقع الباقية على الأشجار إثر تساقط الأمطار والانخفاض النسبي في درجة الحرارة، ولا يمكن أن تعزى إلى كونها أقل قابلية للإصابة بالمرض من الأوراق السفلية على النموات كما ذكر سابقاً (18). حيث شوهدت أحياناً إصابات شديدة على بعض الأوراق الطرفية للنموات وهي اصفرار الأوراق نسبياً. ومما يرجح هذا التغيير هو أنه لو كانت نموات عام 1990 قد تعرضت فقط للعدوى في الخريف لكان من الضروري عدم وجود اختلاف في إصابة أوراق هذه النموات. ومع

أن إصابة الأوراق السفلى للنموات يمكن أن تعزى جزئياً إلى العدوى المحتملة في الخريف على غرار الأوراق العليا، إلا أن الجزء الأكبر من بقع الأوراق السفلى للنموات يعزى في الحقيقة إلى العدوى المبكرة في الربيع التي حدثت فور تفتحها وتكونها. ولا تتسبب البقع الحديثة المتكونة في كانون أول/ ديسمبر في اصفرار الأوراق أو تساقطها وهي ذات إنتاج وافر من الكونيديات العالية الحيوية. ويصعب ملاحظة هذه البقع بعد تساقط الأمطار التي تعمل على غسل الكونيديات، وتصبح أكثر وضوحاً في الربيع. وتتسبب هذه الكونيديات في حدوث عدوى جديدة للأوراق بسبب ملائمة ظروف الحرارة والرطوبة، لاتظهر الأعراض إلا في الربيع بسبب انخفاض حرارة الشتاء. وفي السنوات ذات الشتاء الدافئ يمكن للعدوى أن تحدث طيلة الشتاء لتعطي بقعا غزيرة تظهر مبكراً في الربيع. ومع ظهور البقع في الربيع يكون إنتاجها من الكونيديات عالية الحيوية غزيراً وتكون ظروف الطقس من رطوبة وحرارة ملائمة للعدوى. فتحدث عدوى للأوراق من جديد وتظهر الأعراض الناتجة عن هذه العدوى خلال فصل الربيع. نستنتج من ذلك أن الإصابة التي تظهر في الربيع والتي تكون شديدة عادة تمثل مجموع العدوى التي تحدث للأوراق بدءاً من نهاية ربيع العام السابق وحتى الربيع الذي يليه. ويمكن تفصيل حدوث العدوى كما يلي:

العدوى الأولى: تحدث في أواخر أيار/ ماي للأوراق الحديثة المتفتحة من الكونيديات المتكونة على بقع الربيع وتمتد فترة الحضانة فيها حتى أواخر

تشرين الثاني/ نوفمبر وأواسط كانون أول/ ديسمبر .  
العدوى الثانية: تحدث مع بداية فصل الأمطار في الخريف من الكونيديات المتكونة على البقع الموجودة على الأوراق الباقية على الأشجار ومن الكونيديات المتناثرة في أواخر الربيع وتمتد فترة الحضانة فيها حتى أواسط كانون أول/ ديسمبر .

العدوى الثالثة: تحدث في شهر كانون أول/ ديسمبر من الكونيديات المتكونة من البقع الحديثة التي تظهر في أواخر تشرين الثاني/ نوفمبر وأواسط كانون أول/ ديسمبر وتمتد فترة الحضانة فيها حتى أواسط آذار/ مارس .

العدوى الرابعة: وتحدث في شهر نيسان/ أبريل من الكونيديات المتكونة على البقع التي تظهر في آذار/ مارس وتمتد فترة الحضانة فيها حتى أيار/ ماي .

فالأشجار المصابة تحمل اذن مصدر العدوى، وتختلف فترة الحضانة باختلاف فترات حدوث العدوى (2، 3، 10، 17)، ويذكر (15) أن فترة الحضانة يمكن أن تمتد من 3 أسابيع إلى ثمانية أشهر. ولم نلاحظ التوسع الجانبي للبقع القديمة الموجودة على الأوراق الباقية على الأشجار في الخريف والذي أشار اليه عديد من الباحثين (4، 7، 10، 18)، انما كان إنتاج الكونيديات على هذه البقع مستمرا ولو أنه كان ضعيفاً جداً خلال أشهر الصيف والخريف. ويكون لتحديد فترات العدوى السابقة أهمية كبيرة في التوقيت الصحيح لإجراءات مكافحة.

## Abstract

**Guechi, A. and A. Walid. 1994. Some biological characteristics of *Spilocaea oleaginea*, the causal agent of olive leaf spot. Arab J. Pl. Prot. 12 (2): 92-98**

The appearance of peacock leaf spot disease caused by *Cycloconium oleaginum* in the Setif region (east of Algeria) was found to be severe in spring and late autumn until early winter and very mild from early July until the middle of November. Infection on the lower parts was more severe than on the upper part of the trees. Damage on the leaves facing north was much more than on the ones facing south. Production of conidia in the leaf spots was found to be high in spring and late autumn but very limited in summer and early autumn. Temperature ranging from 15 to 18°C were found optimal for the growth of the fungus. A reduction in growth was noticed at 3°C, 5°C and 25°C with complete growth inhibition at 30°C. Results obtained suggest that the dead leaves do not play a role in new infections and the role of the

remaining spots on the tree during summer is of little importance. Four periods of infection of new growth was noticed in the Setif region. The first, during late spring, where new leaves of young shoots were found infected. During this period inoculum remains hidden until late autumn. The second infection period occurs in autumn following rainfall. The third, in late autumn-early winter and is characterized by the occurrence of new leaf spots which are usually concentrated on the lowest pair of newly grown leaves. The fourth period of infection occurs during early spring and is the most important. The infected leaves of this period represent the source of inoculum for all the above mentioned three infection periods.

**Key words:** Olive peacock, biology, epidemiology.

1. Abdel-Meguid, M.K. and K. Gafar. 1969. Physiological studies on *Cycloconium oleaginum* cast. of olive leaf spot. Agr. Res. Rev. 47: 142-146.
2. Andreucci, E. 1960. Infezioni primaverili con tradiva manifestazione del sintomi larvata minaccia del *Cycloconium oleaginum* cast. in olveti della valdinievole. Toscana Agriculture ital. Pina 60: 100-114.
3. Andreucci, E. and A. Bonifacio. 1962. Research on *Cycloconium oleaginum* in some areas of northern Tuscany. Phytopath. Medit. 1: 141-151.
4. Assawah, M.W. 1967. Cycloconium leaf spot of olive in Egypt. Phytopath. Medit. 1: 144-148.
5. Bernes, J. 1923. Les parasites de l'olivier au congres oleicole de Nice. Prog. Agr. et vitic. 80: 518-524.
6. Chen-Shouchang, Z.J. and Z. Lizhu. 1981. Studies on olive peacock's eye disease: I- Biological characteristics of the pathogen. Acta Phtopathologica Sinica 11: 37-42.
7. Georghiou, G.P. 1957. Olive leaf spot disease in Cyprus and its control. World Crops 9: 63-65.
8. Gorter, G.J.M.A. 1943. A leaf spot disease of the olive farming in S.O. Africa 18: 795-798.
9. Guilivo, C. 1927. Il vaiola dell'olivo istria Agr. 7: 229-230.
10. Jaidi, A. 1968. Biological observations and trials on the control of olive leaf spot. Awamia 27: 41-50.
11. Laviola, C. 1966. Contribution to the knowledge of the biology of *Spilocaea oleaginea* cast. Hugh in: Apulia Proc. First. Congr. Medit. Phytopath. Union Bari, Part II 327-339.
12. Miller, H.N. 1949. Development of the leaf spot fungus in the olive leaf. Phytopathology 39: 403-410.
13. Petri, L. 1913. Studi sulle malattie dell'olive. III alcune ricerche sulla biologia del *Cycloconium oleaginum* cast. Mem. R. Staz. Pat. Veg. Roma 1-136.
14. Prota, U. 1959. Contributi alla patologia dell'olive coltivato in Sardegna Osservazioni ed indegini sull'occhio di pavon indatto da *Cycloconium oleaginum* cast. epoca dell'infezione compara delle macchie evoluzione delle medesime filloptosi canidiogenesi. Studi Sassar. 6: 256-288.
15. Renaud, P. 1968. Ecologie de la maladie de l'ocil de paon et resistance varietale dans leurs incidences sur la culture de l'olivier. Al-Awamia 26: 55-74.
16. Saad, A. and S. Masri. 1978. Epidemiological studies on olive leaf spot incited by *Spilocaea oleagina* (cast.) Hugh. Phytopath. Medit. 17: 170-173.
17. Salerno, M. 1965. The olive leaf spot *Spilocaea oleaginea* (Cast.) Hugh. Considerations on biology and control. Tec. Agric. Catania, 17, 16pp (In: Rev. Appl. Mycol. 45: 184)
18. Wilson, E.E. and H.N. Miller. 1949. Olive leaf spot and its control with fungicides. J. Of. Ag. Sci. 19: 1-24.