استنباط مفتاح حقلي لقياس مرض شرى أوراق الرز الذي يسببه الفطر *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr.

زيدان خليف عمران
قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة بابل، ص.ب. 4، حلة، العراق.

الملخص

عمران، زيدان خليف. 2003. استنباط مفتاح حقلي لقياس مرض شرى أوراق الرز الذي يسببه الفطر *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr. مجلة وقاية النبات العربية. 21: 53-56.

جرى في هذه الدراسة وضع مفتاح حقلي لتقيم شدة الإصابة بمرض شرى أوراق الرز (Rice blast disease) في الحقل الذي يسببه الفطر *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr. وتضمن المفتاح حساب معدل مساحة البقع الأهليليجية لكل طول من أطوال هذه البقع التي تظهر على أوراق الرز، وحساب نسبة مساحة هذه البقع إلى مساحة الورقة الكلية، كما تضمن المفتاح أطوال مختلفة من البقع ويقابلها النسب المئوية لمساحات هذه البقع إلى مساحة الورقة الكلية. ويعتمد استخدام هذا المفتاح في حقول الرز على البيانات التي تسجل عن عدد البقع وأطوالها في أعلى ورقتين من نبات الرز. وقد بينت نتائج هذه الدراسة أن استخدام هذا المفتاح يوفر دقة وسرعة لتقيم شدة الإصابة بمرض شرى الرز في الحقل مباشرة.

كلمات مفتاحية: الرز، مرض شرى الرز، مفتاح حقلي لقياس المرض، *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr.، العراق

المقدمة

تعد مهمة إيجاد طريقة لقياس وتحديد المساحة المصابة التي تسببها العوامل الممرضة على درجة من الأهمية لأن ذلك يدعم بالدرجة الأولى تحديد آثارها الإقتصادية في إنتاجية المحاصيل الحقلية وتوظيف ذلك في تحديد وقت المباشرة في مكافحة الممرض (2، 4، 11، 12). ولكون الفطر *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr. (طوره اللاجنسي *Pyricularia grisea* (Cook) Sacc.) من أكثر الممرضات خطورة على إنتاجية الرز في دول أفريقيا وجنوب شرق آسيا والعراق (1، 10، 11)، إذ يحدث على الأوراق بقعاً أهليليجية تعد من الأعراض التشخيصية التي ينفرد بها هذا الفطر.

يهاجم الفطر أوراق الرز وبخاصة العلوية منها لتعرضها إلى تجمع قطرات الندى، إضافة إلى تعرضها للانقلاب الحراري حيث تنخفض درجات الحرارة إلى 18-20 س على الأجزاء العليا من النبات ليلاً، والتي تعد ضرورية للإصابة بالفطر وتطور المرض، بينما تبقى أجزاءه السفلى تتمتع بدرجات حرارة أعلى لكونها مغمورة في الماء أو قريبة من سطح الماء (5، 7، 13). ونظراً لأهمية هذه الأوراق في البناء الضوئي ودورها في امتلاء الحبوب بالمادة الكاربوهيدراتية (2، 3)، ولكون المرض مستوطن في معظم حقول الرز (1، 6)، وأن معظم طرائق تحديد شدة الإصابة في أوراق الرز تعتمد على تقسيم درجات الإصابة إلى تدريجات (Scales) تتراوح ما بين 0-3 أو 0-4 أو 0-5 أو 0-9 تدريجات، حيث يمثل الرقم 0 تدريجة جميع الأوراق غير المصابة، بينما تمثل الأرقام 3 أو 5 أو 9 تدريجة الأوراق شديدة الإصابة (9)، علماً بأن هذه التدريجات لا تعطي تحديداً دقيقاً للمساحة المصابة من الورقة (2، 3).

ولعدم وجود مفتاح حقلي دقيق لحساب المساحة المصابة في أوراق الرز بالمقارنة مع تلك المفاتيح التي وضعت لتحديد نسبة المساحة المصابة بعوامل مرضية أخرى تصيب نباتات من العائلة النجيلية (3، 4، 9)، وأن هناك تأكيدات من عدد من المختصين بضرورة إيجاد طريقة محددة لقياس المساحة المصابة من أوراق الرز بالفطر *M. grisea* (3، 10)، ولغرض معرفة تأثيرها في الإنتاج. لذلك هدفت هذه الدراسة إلى إيجاد مفتاح حقلي لتحديد المساحة المصابة بالفطر *M. grisea* في أوراق الرز.

مواد البحث وطرائقه

1. تم تجميع أوراق الصنف "عنبر 33" من حقول زراعة الرز في محافظة النجف- العراق في مرحلة خروج السنابل، شملت عملية الجمع أفرعاً كاملة وضعت في أكياس نايلون وجلبت إلى المختبر. بعد ذلك جرى قطع أوراق العلم (Flag leaves) والأوراق الثواني التي تقع أسفلها وعلمت ووضعت بين طيات من الورق المقوى لغرض الحفاظ عليها منبسطة بشكلها الطبيعي وتركت حتى تجف. حيث تم جمع أوراق سليمة وأخرى تظهر عليها أعراض الإصابة بالفطر *M. grisea*.
2. تم رسم أوراق الرز وما تحمله من بقع باستخدام الكاميرا الناقلة (ليو سيدا) نوع Wild المحمولة على مجهر تشريحي من نوع Wild. ثم تم حساب مساحة أوراق الرز من خلال أخذ بصمة أو نسخة لهذه الأوراق على الورق البياني، ومن ثم حساب مساحة أوراق العلم والأوراق التي تليها وباعتماد الأوراق البيانية، ثم جرى استخراج المعدل العام لمساحة عدد أوراق العلم والأوراق التي تليها والتي تمثل مساحة أوراق الرز.
3. حساب أوزان أوراق الرز: تم وزن عدد من أوراق العلم والأوراق التي تليها وأخذ المعدل العام لهذه الأوزان باستخدام

ميزان حساس. وجرى حساب مساحة البقع على أوراق الرز حيث تم قطع بقعة بأطوال تتراوح ما بين 0.5 سم وحتى 5 سم، حيث يمثل 0.5 سم أصغر بقعة تتطور خلال ليلة الإصابة وأن 5 سم هي أطول بقعة تستمر في التطور خلال فترة الإصابة (1، 7). أخذت بصمة لكل طول من أطوال البقع على الورق البياني واستخرجت مساحتها من خلال حساب مساحة الورقة البيانية المناظرة للبصمة ولجميع الأطوال. بعد ذلك تم قطع 1 سم^2 من ورقة الرز (مع ملاحظة أن ورقة الرز شريطية الشكل معدل عرضها 1 سم ولذلك فإن 1 سم طولاً منها يمثل مساحة 1 سم^2) وأخذ وزن 1 سم^2 من ورقة الرز وتم حساب المعدل العام لوزن 1 سم^2. بعد ذلك تم اعتماد صيغة رياضية وهي النسبة والتناسب من خلال مقابلة وزن مساحة 1 سم^2 من ورقة الرز مع الوزن المعلوم للبقع ولجميع الأطوال على أساس الصيغة أن ما هي مساحة البقعة التي طولها 0.5 سم ووزنها معلوم =0.0011 غ عندما تكون مساحة 1سم^2 من الورقة بوزن 0.0065 غ.

4. جرى بعد ذلك حساب معدل مساحة البقع في كل طول ونسبتها من مساحة الورقة الكلية وتقسيم الورقة إلى خمسة أجزاء كل جزء يمثل 20% من مساحة الورقة. ثم تم انتخاب أربعة أوراق اثنتين لورقة العلم واثنتين للورقة التي تلي ورقة العلم، لكي تمثل ورقة العلم بورقتين تمثلان المدى الأقصى لطول الأوراق الناضجة وكذلك الحالة بالنسبة للورقة التي تليها. وتم نقل أشكال البقع المرسومة باعتماد الكاميرا الناقلة على المفتاح وحسب أطوالها ومساحتها كما هو مبين في الشكل 1.
5. طريقة حساب مساحة الورقة المصابة: إن اعتماد هذا المفتاح لحساب النسبة المئوية للإصابة يحتاج فقط لمعرفة أطوال البقع علماً بأن البقع التي يكونها الفطر *M. grisea* تكون اهليليجية الشكل. فقد يكون عدد البقع على الورقة 5 بقع وجميع هذه البقع بطول 0.5 سم، وقد تكون الورقة مصابة بـــ 5 بقع اثنتين بطول 0.5 سم وثلاثة بطول 1 سم لذا يمكن استخراج المساحة المصابة من الورقة باعتماد المفتاح مباشرة.

النتائج والمناقشة

1. حساب مساحة وأوزان أوراق الرز العليا، وأطوال وأوزان البقع

تبين أن مساحة ورقتي الرز العليا محسوبة على أساس كل ورقة على حدة، ورقة العلم ثم الورقة التالية لها يتراوح ما بين 34.4–39.0 سم^2 وبمعدل بلغ 37.85 سم^2 لكل ورقة والمساحة محسوبة على أساس مطابقتها على الورق البياني. كما تراوحت أوزان ورقتي الرز العليا (كل ورقة على حدة بعد التجفيف) ما بين 0.230–0.253 غ وبمعدل 0.246 غ للورقة، في حين بلغ 1 سم^2 من كل ورقة 0.0065 غ. وباعتماد صيغة النسبة والتناسب لاحتساب النسبة المئوية لمساحة 1 سم^2 من ورقة الرز إلى المساحة الكلية للورقة وحسب الصيغة التالية:

$$\%\ \text{مساحة (1 سم}^2\text{) من الورقة} = \frac{\text{معدل مساحة 1 سم}^2\text{ من الورقة}}{\text{معدل مساحة الورقة الكلية (1 سم}^2\text{)}} \times 100$$

$$= \frac{1}{37.8} \times 100 = \%2.64$$

يبين جدول 1، معدل أوزان قطع البقع بناء على أطوالها التي تبدأ من 0.5 سم إلى 5 سم.

2. استخراج مساحة البقع بدلالة مساحة ووزن 1 سم من ورقة الرز العليا (العلم أو الورقة التي تليها)

بالاعتماد على أوزان البقع في جدول 1 ومن معرفة مساحة ووزن 1 سم^2 من الفقرة السابقة وباعتماد على صيغة النسبة والتناسب أمكن حساب مساحة البقع على الأوراق وكما يلي: إذا كانت بقعة طولها 0.5 سم ووزنها 0.00011 غ فان حساب مساحتها يتم من خلال مقابلتها مع مساحة 1 سم^2 وبوزن 0.0065 غ، من جدول 1 نجد أن:

$$\text{مساحة البقعة بطول 0.5 سم} = \frac{\text{وزن البقعة} \times \text{مساحة 1 سم من الورقة}}{\text{وزن 1 سم}^2\text{ من الورقة}} \times 100$$

$$= \frac{0.0011\ \text{غ} \times 1\ \text{سم}^2}{0.0065\ \text{غ}} = 0.169 \cong 0.17\ \text{سم}^2$$

وهكذا يمكن حساب مساحات البقع بالأطوال المختلفة.

3. حساب النسبة المئوية لمساحة البقع إلى المساحة الكلية من ورقة الرز

تم حساب النسبة المئوية لمساحة البقعة الواحدة (لأي طول من أطوال البقع) إلى المساحة الكلية للورقة حسب الصيغة التالية:

$$\text{النسبة المئوية لمساحة البقعة} = \frac{\text{مساحة البقعة بـ سم}^2}{\text{المساحة الكلية للورقة سم}^2} \times 100$$

ولغرض حساب النسبة المئوية لمساحة البقعة بطول 0.5 سم من مساحة الورقة الكلية تطبق المعادلة أعلاه وكما يلي :

$$= \frac{0.17\ \text{سم}^2}{37.85\ \text{سم}^2} \times 100 = 0.447 \text{ مقربة إلى } 0.45\%$$

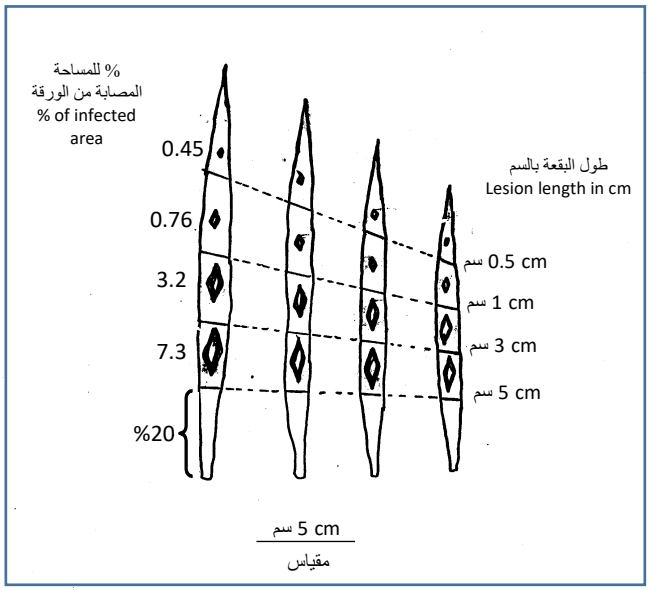
وبهذه الطريقة يمكن حساب النسب المئوية للبقع بالأطوال المختلفة (جدول 1).

وبالاعتماد على الحسابات المرتبطة بين أطوال البقع ومساحتها ونسبة مساحتها إلى مساحة الورقة الكلية أمكن استنباط أول مفتاح حقلي لحساب مساحة أوراق الرز المصابة بالفطر *M. grisea*.

عددها 20 بقعة فأن نسبة المساحة المصابة من الورقة (0.45 × 20) =9%. وعندما تكون الورقة قد استشرت بـــ 8 بقع من فئة 3 سم فإن نسبة المساحة المصابة من الورقة (8×3.2)=25.6%. وفي حالات أخرى قد تكون الورقة مصابة بأنواع مختلفة من البقع حيث تكون الورقة مصابة بـــ 10 بقع من فئة 0.5 سم و 4 بقع من فئة 3 سم فإن نسبة المساحة المصابة من الورقة تساوي: (0.45×10) + (4×3.2) = 17.3% المساحة المصابة من الورقة. أما لغرض حساب المساحة المصابة من الورقة التي تظهر عليها 5 بقع بطول 4 سم. وبالاعتماد على مساحة البقعة بطول 4 سم المبينة في جدول 1، فإن المساحة المصابة من الورقة تساوي: 5×1.85= 9.25 سم^2. وهكذا يمكن حساب شدة الإصابة ونسبة الإصابة حقلياً.

تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تعالج موضوع حساب المساحة المصابة من الورقة بدقة وأن انتخاب الأوراق العليا (ورقتي العلم والتالية لها) لم يكن اعتباطياً وإنما يعتمد على معظم الدراسات المتعلقة بفيزولوجيا المحاصيل الحقلية، وبخاصة المتعلقة بأفراد العائلة النجيلية التي تؤكد على دور ورقتي العلم والتالية لها في التركيب الضوئي لأنهما يعترضان ما يقارب 95% من الإشعاع الشمسي والإشعاع المنتشر كما يظللان الأجزاء السفلي من النبات (9).

وعند مرحلة خروج السنابل في محصول الرز وهي الفترة التي ترافق ظهور مرض شرى الرز (1، 6) تعمل هذه السنابل كمصب قوي تنتقل إليه نواتج التركيب الضوئي في الأوراق العليا، وتساهم ورقتي العلم والتالية لها بمعظم هذه النواتج (5، 7)، حيث أشارت دراسات سابقة (2، 3، 4) إلى أن ورقتي العلم والتالية لها تؤثر في اختزال وإنتاجية نبات الشعير، على التوالي.



شكل 1. مفتاح حقلي لتقويم شدة مرض شرى أوراق الرز، كل قسم يمثل 20% من مساحة كل ورقة وتمثل الأشكال الأهليليجية البقع التي يسببها الفطر *Magnaporthe grisea* بأطوال مختلفة ويقابلها نسبة المساحة المصابة من الورقة الواحدة.

Figure 1. Field key for evaluation of rice leaf blast severity, each part represent 20% of leaf area, different length of elliptic lesions caused by *Magnaporthe grisea* and the corresponding percentage of leaf infection.

6. كيفية اعتماد المفتاح في حساب نسبة المساحة المصابة من الورقة

عندما تلاحظ أعراض مرض الشرى في الحقل المتمثلة بالبقع الأهليليجية قد استشرت (blasted) على أوراق الرز العليا يمكن حساب المساحة المصابة من خلال أخذ أطوال البقع على الأوراق، فعلى سبيل المثال عندما تكون الورقة قد استشرت ببقعة من فئة 0.5 سم وكان

جدول 1. أطوال البقع التي يسببها الفطر *Magnaporthe grisea* ومعدل أوزانها ومساحاتها ونسبة المساحة المصابة من الورقة إلى مساحة الورقة الكلية.

Table 1. Lengths of lesions caused by *Magnaporthe grisea* and mean of weights and areas and percent of infection area to the total leaf area.

	طول البقعة بالـ سم Lesion length in cm									
	5	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1	0.5
معدل أوزان البقع بال(غ) Mean of lesions weight in gram	0.0178	0.0146	0.0120	0.0103	0.0078	0.0067	0.0051	0.0034	0.0020	0.0001
معدل مساحة البقع بالـ (سم^2) Mean of lesions area in cm	2.74	2.25	1.85	1.58	1.20	1.03	0.78	0.52	0.31	0.17
% لمساحة البقعة إلى المساحة الكلية % of lesion area/total area	7.3	5.9	4.9	4.17	3.2	2.72	2.06	1.37	0.76	0.45

ولابد من التأكيد على أن بعض الدراسات المتعلقة بتحديد الخسارة في محصول الرز الناتجة من أصابتها بمرض الشرى اعتمدت على استخدام نظام التدريجة في تحديد شدة الإصابة رغم أنه لا يوجد تدريج قياسي (Standard scales) يضم جميع البقع التي يسببها مرض شرى الرز (4، 13). بينما اعتمدت دراسات أخرى على طرائق المقارنة في إنتاجية ألواح مكافحة بالمبيدات وأخرى غير مكافحة لتحديد الخسارة في الإنتاج بسبب هذا المرض، ولما لهذه الطريقة من آثار سلبية في البيئة والمحصول ونشوء سلالات من الفطر مقاومة للمبيدات، وقد تعمل المبيدات على تقليل الخسارة بسبب تدعيمها لنمو النبات ببعض العناصر مثل الزنك (7، 8، 14). إضافة إلى أن مفاتيح قياس الأمراض في حقول الحنطة والشعير والقهوة (2، 3، 8) لا تصلح لقياس شرى الرز بسبب اختلاف أعراض المرض في محصول الرز عن أعراض تلك الأمراض. وقد ذكر في دراسة سابقة (4) أن هناك صعوبة بالغة في تحديد الخسارة الناتجة عن مرض الشرى لذلك يعد استنباط مفتاح حقلي لقياس شرى الرز يسهل في حساب شدة الإصابة بهذا المرض ويسهل من ربط نسبة الإصابة مع الخسارة في الإنتاج ويسهل من وضع برامج مبكرة لمكافحة مرض شري الرز، كما يساهم في قياس تطور المرض خلال فصل النمو في الحقل مباشرة.

Abstract

Amran, Z.K. 2003. Development Contrivace of a Field Key to Evaluate Severity of Blast Rice Disease Infected by *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr. Arab J. Pl. Prot. 21: 53-56.

This study was conducted to develop a new field key to evaluate the severity of rice blast disease caused by *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr. This key included the determination of the average area of elliptic lesions for all lengths of these lesions which appeared on the rice leaves, and the calculation of the proportion of lesion area to the total leaf area. The utilization of this key depends on available record of the number and length of lesions on the upper two leaves. The results showed that the utilization of this key provides a precision and speed in assessing severity of infection directly in the field.

Key words: Rice, blast rice disease, assessment key, *Magnaporthe grisea* (Hebert)Barr., Iraq.

Corresponding author: Z.K. Amran, Biology Department, College of science, Babylon University Hilla, P.O. Box 4, Iraq.

References

1. **Amran, Z.K.** 1997. Epidemiological and control of Rice Blast Disease caused by *Pyricularia grisea* in middle of Iraq. Ph.D. Thesis, Baghdad University, Iraq. 156 pp.
2. **James, W.C., J.E.E. Tenkins and J. Jemmett.** 1968. The relationship between leaf blotch caused by *Rhynchosporium secalis* and losses in grain yield of spring barley. Annals of Applied Biology, 62: 273-288.
3. **James, W.C.** 1974. Assessment of plant disease and losses. Annual Review of Phytopathology, 12: 27-48.
4. **Large, E.C. and D.A. Doling.** 1962. The measurement of cereal mildew and its effect on yield. Plant Pathology, 11:47-57.
5. **Mohanty, C.R. and S. Gonadhay,** 1981. Germination of *Pyricularia oryzea* spores in the leaf exudate of six Rice varieties. Indian Phytopathology, 34(3):296-299.
6. **OU, S.H.** 1980a. A look at world wide Rice Blast Disease Control. Plant Disease, 64 (5): 439-455.
7. **OU, S.H.** 1980b. Pathogen Variability and Host Resistance in Rice Blast Disease. Annual Review of Phytopathology, 18:167-178.
8. **Rayne, R.W.** 1962. The control of coffee rust in Kenya by fungicides. Annals of Applied Biology, 50: 245-261.
9. **Richardson, M.J.M. Jacks and S. Smith.** 1975. Assessment of losses caused by barley mildew using single tillers. Plant Pathology, 24: 21-26.
10. **Rossman, A.Y., R.J. Howard and B. Valent.** 1990. *Pyricularia grisea* the correct name of the Rice blast disease fungus. Mycologia, 82: 509-512.
11. **Singh, R.S.** 1984. Introduction to principles of plant pathology. Chaman off printers, Delhi, 333 pp.
12. **Vallega, J. and L. Chiarappa.** 1964. Plant disease losses as they occur worldwide. Phytopathology, 54: 1181-1304.
13. **Williams, R.J.** 1975. Rice Blast Disease in Africa. Hnorizontal restance to blast disease of rice. Proc. Seminar cetro Agriculturea Tropicale. 227 pp.
14. **Wilson, S.P. and R.N. Gates.** 1993. Forage Yield losses in hybrid pearl millet due to leaf blight caused primarily by *Pyricularia grisea*. Phythopathology, 83: 739-745.

المراجع

Received: September 2, 2001; Accepted: July 22, 2002

تاريخ الاستلام: 2001/9/2؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2002/7/22