تحديد مصدر مقاومة لمرضي البياض الدقيقي وصدأ الأوراق في الشعير

محمد عبد الخالق الحمداني، جمال عبد الرحمن صبار، عبد الكريم محمد تقي وحسن عبد الواحد عباس
دائرة البحوث الزراعية والبيولوجية، ص. ب. 765، بغداد، العراق.

الملخص

الحمداني، محمد عبد الخالق، جمال عبد الرحمن صبار، عبد الكريم محمد تقي وحسن عبد الواحد عباس. 2004. تحديد مصدر مقاومة لمرضي البياض الدقيقي وصدأ الأوراق في الشعير. مجلة وقاية النبات العربية. 22: 153-155.

درست الإستجابه المرضية في64 تركيباً وراثياً من الشعير لمرضي البياض الدقيقي *Erysiphe graminis DC.* Ex Merat f.sp. *hordei* Marshal وصدأ الأوراق المتسبب عن الفطر *Puccinia hordei* Otth. تحت ظروف العدوى الاصطناعية خلال الموسمين الزراعيين 2000 /2001 و2001 /2002 وذلك بهدف تحديد مصادر مقاومة لكلا المرضين. أظهرت نباتات التركيب الوراثي "7020" مقاومة عالية للمرضين انعكست في عدم تطور أعراض الإصابة على النباتات مقارنة بالمستويات العالية من الإصابة التي سجلت على التراكيب الوراثية الأخرى، ولم تظهر الإصابة بالبياض الدقيقي في نباتات 29 تركيباً وراثياً لأن أحد أباء هذه التراكيب قد يحتوي على المصدر "H-421" المقاوم لمرض البياض الدقيقي. تراوحت قيم منحنى تطور مرض صدأ الأوراق باستثناء التركيب الوراثي "7020" ما بين 210 في الصنف الحساس "كولدن ميلون" و28.1 عند التركيب الوراثي "6KH" المدخل من CIMMYT.

كلمات مفتاحية: أمراض الشعير، البياض الدقيقي، صدأ الأوراق، مصادر مقاومة.

المقدمة

قد يكون مرضي البياض الدقيقي *Erysiphe graminis* DC.Ex Merat f. sp. *hordei* Marshal وصدأ الأوراق *Puccinia hordei* Otth. في الشعير من الأمراض النباتية المقيمة في العراق. يتواجد البياض الدقيقي سنوياً على نباتات جميع أصناف الشعير المزروعة في العراق بسبب حساسيتها لهذا المرض (1)، أما مرض صدأ الأوراق، فعلى الرغم من أهميته فانه لم يلقى اهتماماً كبيراً من قبل المختصين بالأمراض النباتية والمربين، وذلك بسبب عوامل عديدة، منها صعوبة التعامل مع المرض واعتباره من قبل البعض خطأً من الأمراض الثانوية طالما لا يستهدف التراكيب الإنتاجية بالمقارنة مع أمراض التفحم،علماً بأن الإصابات المبكرة قد تؤدي إلى خسارة كبيرة في الحاصل (الحمداني، مركز البحوث الزراعية والبيولوجية، نتائج غير منشوره). يعزى نجاح برامج تحسين صفة المقاومة لمرض البياض الدقيقي في الشعير إلى استخدام مصدر المقاومة H-421 (3) في تطوير صنفين من الشعير ذات مقاومة عالية لهذا المرض (1)، إضافة إلى عدد من السلالات المقاومة لأمراض البياض الدقيقي والتفحم المغطى والتخطط (2). وبهدف تقليل ضرر المرضين المذكورين، فإن تطوير واستخدام أصناف مقاومة تمثل أفضل الوسائل (6، 9). ولغرض تطوير مثل هذه الأصناف، لابد من توفر مصادر مقاومة لتوظيفها في برامج التربية. ومن المعروف أن أفضل وسيلة لتحديد مصادر المقاومة لأي مرض لابد وأن تتم تحت ظروف وبائية أو في مناطق تتوفر فيها ظروف ملائمة لحدوث وتطور المرض (5). حددت مصادر مقاومة لمرض البياض الدقيقي في مناطق مختلفة من العالم من خلال غربلة أعداد كبيرة من التراكيب الوراثية للشعير(4، 11، 12) وأخرى مقاومة لمرض صدأ الأوراق (7، 10، 11).

ولغرض إيجاد مصادر مقاومة لمرضي البياض الدقيقي وصدأ الأوراق في الشعير لاستخدامها في برامج التربية فقد هدفت هذه الدراسة إلى غربلة مجموعة من التراكيب الوراثية للشعير للمرضين تحت ظروف وبائية عالية خلال موسمين متتاليين.

مواد البحث وطرائقه

استخدم 64 تركيباً وراثياً من الشعير ضمت 11 صنف من الأصناف المعتمدة (اريفات، الأسود المحلي، سمير، بركة، تويثة، شعاع، حضر، براق، امل، نور 68، كليبر) وأصناف أجنبية ومدخلة من المراكز الدولية إضافة إلى هجن التضريبات الرجعية الرابعة والخامسة بين المصدر H-421 مع الصنف نومار والطفرة NA/20.

زرعت البذور في الربع الثالث من شهر كانون الأول/ديسمبر في عامي 2000 و2001 في خطوط بطول 2 م ومسافة 25 سم بين الخطوط (5 غ/خط) وبثلاثة مكررات. أحيطت القطعة المزروعة بالصنفين "نومار" و "كولدن ميلون" كصنفين حساسين كما زرعت بذور الصنفين بين التراكيب الوراثية كشواهد حساسة لمرضي البياض الدقيقي وصدأ الأوراق، على التوالي. زرعت بذور الأصناف الحساسة قبل 15 يوم من زراعة التراكيب الوراثية المختبرة. أعديت النباتات بالأبواغ اليوريدية لمسبب مرض صدأ الأوراق *P. hordei* من خلال رش النباتات بمعلق مائي للأبواغ وبتركيز 5×10^6 بوغ/مل. هذا وقد أخذت الأبواغ من أوراق شعير مصابة كانت محفوظة عند درجة صفر مئوي من الموسم السابق إضافة للأبواغ الحديثة المنتجة في الإصابات الحديثة على النباتات الحساسة من الصنف "كولدن ميلون". كررت عملية الأعداء ثلاث مرات خلال الفترة الواقعة بين منتصف شباط/فبراير والأسبوع الأول لشهر آذار/مارس في موسمي 2001/2000 و2002/2001. أما الأعداء بأبواغ مسبب مرض البياض

الدقيقي، فإن الإصابة الطبيعية العالية على نباتات الصنف "نومار" قد كثفت من خلال الأعداء الاصطناعي المتكرر مما أدى إلى اعداء نباتات جميع التراكيب الوراثية وبشكل يومي خلال منتصف آذار/مارس وفي كلا الموسمين.

حسبت درجات رد فعل العائل تجاه مرضي البياض الدقيقي وصدأ الأوراق على عشرة نباتات لكل تركيب وراثي من المكرر الواحد. أخذت شدة الإصابة بالبياض الدقيقي في طور التسنبل استناداً إلى السلم العالمي المؤلف من ستة درجات (0-5) حيث أن 0 = عدم وجود علامات إصابة على أوراق نباتات الخط، 1= نموات فطرية صغيرة متناثرة في النصف السفلي لنباتات الخط لا تحتوي على الأبواغ، 2 = بثرات على جميع أوراق النصف السفلي، 3 = بثرات متوسطة على بعض الأوراق، 4= بثرات متوسطة على جميع الأوراق، 5= بثرات كبيرة و ملتحمة تغطي جميع الأوراق ما عدا ورقة العلم (4). من جانب آخر، فقد وظفت شدة الإصابة بمرض صدأ الأوراق (8) لحساب المساحة الواقعة تحت منحنى تطور المرض (Area under disease progress curve) والتي تعرف بـــ AUDPC (13) من خلال المعادلة الآتية AUDPC =1/2 (2S1+S0+2S2+S3) حيث أن S1 و S2 و S3 تمثل النسب المئوية للمساحات المشغولة بالبثرات في الأوراق الثلاثة العليا في ثلاثة مواعيد بدءاً من منتصف آذار/مارس وبفاصلة زمنية قدرها عشرة أيام في كلا الموسمين، إذ أخذت أول قراءة عند حصول شدة إصابة كاملة (100%) على الورقة الثانية في نباتات الصنف الحساس "كولدن ميلون". استخرجت معدلات قيم شدة الإصابة بمرض البياض الدقيقي والمساحات الواقعة تحت منحنى تطور مرض صدأ الأوراق في الموسمين 2001/2000 و2002/2001 ولكل التراكيب الوراثية المختبرة.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول 1 ردود فعل أفضل المدخلات الوراثية تجاه مرضي البياض الدقيقي وصدأ الأوراق في الشعير مقارنة بالصنفين الحساسين "كولدن ميلون" و "نومار"، أظهرت نباتات الخط "7020" مقاومة عالية لمرضي البياض الدقيقي وصدأ الأوراق استثناءً عن جميع التراكيب الوراثية المختبرة. يعزى خلو نباتات الخط "7020" من أي أثر للإصابة بالبياض الدقيقي إلى مورث المقاومة Mla13 الذي شخص في مصدر المقاومة H-421 (3) الذي انتخب منه. أما رد فعل نباتات هذا الخط تجاه مرض الصدأ، فعلى الرغم من الاعداء المستمر بأبواغ مسبب مرض صدأ الأوراق وتواجد نباتاته بين نباتات الصنف الحساس "كولدن ميلون" مع توفر الرطوبة خلال آذار/مارس وبشكل يومي وخلال موسمين متتاليين، لم تلاحظ أية أعراض مرضية سواء بثرات غير ناضجة (flecks) أو بثرات صغيرة متناثرة، وكأن هناك حالة عدم توافق تام بين الفطر المسبب وبين نباتات الخط "7020"، لذلك فان الوبائية العالية التي تم توفيرها خلال موسمي الدراسة والقيم العالية للمساحات الواقعة تحت منحنى تطور مرض صدأ الشعير للصنف الحساس "كولدن ميلون" تؤكد قوة المقاومة في الخط المذكور وبالتالي فقد يكون مصدراً مهماً لمقاومة مرضي البياض الدقيقي وصدأ الأوراق في الشعير في آن واحد.

جدول 1. الاستجابة المرضية لتراكيب وراثية من الشعير لمرضي البياض الدقيقي وصدأ الأوراق خلال الموسمين 2001/2000 و2002/2001 تحت ظروف وبائية في الحقل.

Table 1. Disease response of barley genotypes to powdery mildew and leaf rust during 2000/2001 and 2001/2002 seasons under epiphytotic field conditions.

التراكيب الوراثية للشعير Barley genotypes	شدة الإصابة Disease severity: البياض الدقيقي Powdery mildew 0-5	صدأ الأوراق leaf rust AUDPC
الصنف نومار (Noumar cv.)	5	60.8
الصنف الأسود المحلي (Black Local cv.)	5	162.2
الصنف سمير (Samir cv.)	5	59.1
الصنف نور 68 (Nour 68 cv.)	0	119.5
الصنف فرات 9 (Fourat cv.)	0	72.6
الصنف رافدين 1 (Rafedan 1 cv.)	0	103.6
الصنف تدمر (Tadmor cv.)	5	169.7
الصنف كولدن ميلون (Golden melon cv.)	5	210.0
سلاله IR8 مقاومة لمرض التفحم المغطى عارية البذور	0	107.7
الطفرة NA/20 المستحدثة من الصنف نومار	2-3	109.8
BC4 no.1 (H-421 X نومار)	0	59.1
BC4 no.7 (H-421 X نومار)	0	71.6
BC4 no.4 الطفرة NA/20 مع المصدر H-421	0	77.1
BC5 no.704 (H-421 X نومار)	0	94.8
BC5 no.619 الطفرة NA/20 مع المصدر H-421	0	83.6
السلالة المبكرة 363	0	107.8
104 مدخل من ايكاردا (104 from ICARDA)	0	119.0
6KH مدخل من سيمت (6KH from CIMMYT)	2-3	28.1
الخط 7020 (Line 7020)	0	0

- القيم المذكورة في الجدول تمثل معدلات الموسمين.
- حسبت شدة الأصابه لمرض البياض الدقيقي استنادا إلى السلم المؤلف من ستة درجات حيث 0= مقاومة عالية و 5= حساسية عالية (4).
- حسبت قيم المساحات الواقعة تحت منحنى تطور مرض الصدأ إعتمادا على شدة الإصابة في ثلاثة فترات خلال كل موسم (13).

- Values represent the average of two seasons.
- Powdery mildew disease severity is based on a 0-5 scale. 0= highly resistant; 5= highly susceptible (4).
- Area under disease progress curve (AUDPC) was calculated based on three readings taken during the growing season (13)

من جانب آخر، فان الدراسة أشارت إلى حساسية جميع الأصناف العراقية المعتمدة لمرضي البياض الدقيقي وصدأ الأوراق، حيث بلغ معدل شدة الإصابة بمرض البياض الدقيقي 5 في نباتات الأصناف "نومار"، "الأسود المحلي"، "سمير"، "تدمر" و "كولدن ميلون" (جدول 1) إضافة للأصناف الأخرى مثل "اريفات"، "بركه"، "تويثه"، "شعاع"، "حضر" و "براق". بينما لم تلاحظ أية أعراض مرضية على نباتات الصنف المعتمد حديثاً "فرات 9" والصنف المسجل "رافدين 1" اللذان طورا من برنامج تربية ويحتويان مصدر المقاومة H-421 (1). ومن الجدير بالذكر إن جميع التراكيب الوراثية المقاومة لمرض البياض الدقيقي كالسلالات المبكرة من الشعير الأبيض (سلالتين) والسلالات العارية البذور (خمسة سلالات) وهجن التضريبات الرجعية سواء مع نومار أو مع الطفرة NA/20 (19 هجين) هي نتاجات برامج تربية لمقاومة المرض بواسطة مصدر المقاومة H-421 (2).

أما ردود فعل التراكيب الوراثية لمرض صدأ أوراق الشعير، فإن جميع النباتات قد عكست حساسية عالية للمرض وكانت أشدها في الأصناف "اريفات"، "الأسود المحليط، "تويثة"، "شعاع"، "حضر"، "عامر"، "تدمر"، "كليبر" والسلالات عارية البذور (IR18، IR21 و IR28) والطفرة D/31 وعدد من هجن التضريبات الرجعية الخامسة مع نومار وبعض المدخلات الأجنبية. تراوحت قيم AUDPC لمرض الصدأ ما بين 28.1–210 (جدول 1).

ومن ملاحظة الصنفين "فرات 9" و "رافدين 1"، فبالإضافة إلى مقاومتهما العالية لمرض البياض الدقيقي، فقد بلغت قيم AUDPC لصدأ الأوراق لهما 72.6 و 103.6، على التوالي، لذلك فإن الصنفين المذكورين وجميع هجن التضريبات الرجعية الرابعة مع "نومار" والطفرة NA/20 كانت أفضل من معظم الأصناف المعتمدة في العراق من حيث مستوى المقاومة للمرضين المذكورين.

Abstract

Al-Hamdany, M.A., J.A. Sabar, A.M. Taqi and H.A. Abas. 2004. Identification of mildew and leaf rust resistance source in barley. Arab J. Pl. Prot. 22: 153-155.

Disease responses of sixty-four barley genotypes to powdery mildew *Erysiphe graminis* DC. Ex Merat f. sp. *hordei* Marshal and leaf rust *Puccinia hordei* Otth. were investigated under artificially epiphytic field conditions during two consecutive seasons (2000/2001 and 2001/2002) in order to identify any source of resistance against both diseases. Results revealed no mildew or rust infections were observed on the plants of genotype 7020. Of 64 barley genotypes tested, 29 were highly resistance to powdery mildew (No symptoms) due to mildew resistant source (H-421) in their backgrounds. All the tested barley genotypes except 7020 showed susceptible reactions to leaf rust. The host reaction to leaf rust was reflected in the values of AUDPC, which were ranged from 210 in Golden melon cultivar to 28.1 in 6 KH during the two seasons.

Keywords: Barley diseases, powdery mildew, leaf rust, sources of resistance.

Corresponding author: M.A. Al-Hamdany, Agri. & Biol. Research Center, P.O. Box 765, Baghdad, Iraq.

References

المراجع

7. **Jahoor, A. and G. Ackes**. 2000. Molecular mapping of powdery mildew and leaf rust resistance genes by means of molecular marks in barley. Acta- Phytopathologica-et. Entomological Hungarica, 35: 103-104.
8. **Peterson, R.F., A.B. Campbell and A.E. Hannah.** 1948. A diagrammatic scale for estimating rust intensity on leaves and stems of cereals. Canadian Journal Research, 26: 496-500.
9. **Rubials, D. and R.E. Niks**. 1996. Avoidance of rust infection by some genotypes of *Hordeum chilense* due to their relative inability to induce the formation of appressoria. Physiological and Molecular Plant Pathology, 49: 89-101.
10. **Semeane, Y.** 1995. Importance and control of barley leaf blights in Ethiopia. RACHIS Newsletter, 14: 82-89.
11. **Stojanovic, S., J. Stojanovic, R. Jevtic, Z. Jerkovic, M. Milovanovic and S. Gudzic** 1995. Resistance of malting barley cultivars to rusts and powdery mildew. Zastita Bilja, 46: 267-271.
12. **Wiberg, A.** 1974. Sources of resistance to powdery mildew in barley. Hereditas, 78: 1-40.
13. **Wilcoxson, R.D., B. Skovmand and A.H. Altif**. 1975. Evaluation of wheat cultivars for ability to retard stem rust. Annals of Applied Biology, 80: 275-281.

1. **الحمداني محمد عبد الخالق، محمد محي الدين صالح، عادل طه أمين، جمال عبد الرحمن صبار ونهى رجب شريدة.** 1999. تطوير صنفي شعير مقاومة لمرض البياض الدقيقي وذات إنتاجية عالية. مجلة الزراعة العراقية، 4: 1-7
2. **الحمداني محمد عبد الخالق، جمال عبد الرحمن صبار ونهى رجب شريدة.** 2000. تحسين صفة المقاومة في الشعير ضد أمراض البياض الدقيقي والتفحم المغطى والتخطط. مجلة الزراعة العراقية، 5: 8-18.
3. **Al-Hamdany, M.A., J.H. Jorgensen, M.M. Salih and I.A. Al-Dulaimi**. 1993. Super mildew resistance gene in barley. Pages 65-72. In: Proceeding of Workshop in Technology Transfer in the Production of Cereals and Legumes. Mousel, Iraq, 20-22 September 1993.
4. **Caddel, J.L.** 1976. Source of resistance to powdery mildew in Morocco. Plant Disease Reporter, 60: 65-68.
5. **Getaneh, W. and T. Belayneh.** 1996. Occurrence of rust and reaction of barley varieties/ landraces. Pages 178-185. In Proceeding of the third Annual Conference of Crop Protection Society of Ethiopia, Addis Ababa, Ethiopia, 1996.
6. **Hayes, P., D. Prehn, V. Vivar, T. Blake, A. Comeau, I. Henry, M. Johnston, B.J. Steffensson and C.A. St. Pierre.**1996. Multiple disease resistance loci and their relationship to agronomic and quality loci in a spring barley population. Crop Science Society of America, 2: 1089-1096.

Received: October 20, 2002; Accepted: May 27, 2004

تاريخ الاستلام: 2002/10/20؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2004/5/27