

مقاله کوتاه

مطالعه اجزاء مقاومت در مرحله گیاهچه به بیماری زنگ قهوه‌ای (*Puccinia triticina*)

(Eriksson) در تعدادی از ارقام تجاری گندم*

Study of resistance components at seedling stage to leaf rust (*Puccinia triticina* Eriksson) in some commercial cultivarsمسلم میرزانی^۱، مصطفی درویش‌نیا^{۲*}، هادی احمدی^۳، داریوش گودرزی^۴ و محمود نصرالهی^۵

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۸/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۵)

چکیده

بیماری زنگ قهوه‌ای (برگی) گندم با عامل *Puccinia triticina* Eriksson از مخربترین بیماری‌های قارچی گندم است که هر ساله در بسیاری از مناطق گندم‌کاری ایران با شدت‌های مختلف باعث خسارت و کاهش عملکرد محصول گندم می‌شود. به منظور مطالعه اجزاء مقاومت به این بیماری، ۳۱ رقم تجاری گندم تحت شرایط کنترل شده و در مرحله گیاهچه‌ای در گلخانه، با یک جدایه زنگ قهوه‌ای (نژاد CHHLS) از لرستان مایه‌زنی و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این تحقیق، اجزاء مقاومت شامل تیپ آلودگی و دوره نهفتگی مورد مطالعه قرار گرفت. تعیین دوره نهفتگی به صورت تعداد روز از مایه‌زنی تا ظهور اولین جوش روی برگ که ۸ روز پس از مایه‌زنی شروع و تا ۱۴ روز پس از مایه‌زنی ادامه داشت و تیپ آلودگی به روش رولفز در مقیاس (۰-۴) محاسبه گردید. نتایج مطالعه نشان داد که صفات تیپ آلودگی و دوره نهفتگی دارای همبستگی منفی (۰/۶۴۶۳-) در سطح ۱٪ می‌باشند. ارقام اروم بیشترین دوره نهفتگی و کمترین تیپ آلودگی و بولانی به عنوان رقم حساس کمترین دوره نهفتگی و بیشترین تیپ آلودگی را داشتند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ارقام برای تیپ آلودگی در سطح ۱٪ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ولی برای دوره نهفتگی اختلاف آنها معنی‌دار نگردید. در تجزیه خوشه‌ای مربوط به صفات مورد مطالعه ارقام گندم در مقاومت به زنگ قهوه‌ای به سه گروه مجزا مقاوم، نیمه مقاوم و حساس تقسیم شدند. گروه مقاوم شامل (خزر ۱، گلستان، بک کراس روشن بهاره، بم، نیشابور، بک کراس روشن زمستانه، هیرمند و اروم) گروه نیمه مقاوم شامل (سیستان، کویر، پارسی، نوید، مغان ۱، مغان ۲، مهدوی، افلاک، میهن الموت، بهار، داراب ۲، شیراز، چناب، البرز و فلات) و گروه حساس شامل (مغان ۳، اترک، زرین، ارگ، اروند و بولانی) می‌باشد.

کلیدواژه: ضریب همبستگی، مقاومت، دوره کمون، تیپ آلودگی

* بخشی از پایان نامه نویسنده اول به راهنمایی دکتر مصطفی درویش‌نیا و هادی احمدی ارائه شده به دانشگاه لرستان

** مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mdarvishnia44@yahoo.com

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه لرستان

۲- دانشیار بیماری شناسی گیاهی دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان،

۳- دانشیار اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان،

۴- مربی اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان،

۵- مربی بیماری شناسی گیاهی مرکز تحقیقات کشاورزی لرستان

Study of resistance components at seedling stage to leaf rust (*Puccinia triticina* Eriksson) in some commercial cultivars*

M. MIRZANIA¹, M. DARVISHNIA^{2**}, H. AHMADI³, D. GHOUDARZI⁴ and M. NASROLAHI⁵

(Received: 11.11.2013; Accepted: 24.2.2015)

Abstract

Leaf rust caused by *Puccinia triticina* Eriksson is a major foliar disease of wheat, resulting in yield loss all over the world. In order to study the resistance components to leaf rust, a collection of 31 wheat cultivars was screened under controlled conditions at seedling stage inoculated with an isolate (race CHHLS) which had been collected from Lorestan province in complete randomized block design with 3 replications. Latent period was determined by the number of days after inoculation to the appearance of first pustule on the leaf 8 days after inoculation started and continued until 12 days after inoculation. Infection types on primary leaves were rated 12 days after inoculation using the Roelfs method in a scale of 0-4. The cultivar Orom, showed the lowest infection type, the longest latent period however, the cultivar Bolani had the shortest latent period and the highest infection type. Analysis of variance showed that there was a significant difference for infection type, but not for latent period among cultivars. There was a strong negative correlation ($r = -0.6463$) between infection type and latent period. Cluster analysis based on ward's method, categorized the cultivars into three groups as Resistant (Khazar1, Golestan, BKRB, Bam, Neyshabour, BKRZ, Hirmand and Oroum), Moderately Resistant (Sistan, Kavir, Parsi, Navid, Moghan1, Moghan2, Mahdavi, Aflak, Mihan, Alamout, Bahar, Darab2, Shiraz, Chanab, Alborz and Falat) and Susceptible (Zare, Moghan3, Atrak, Zarin, Arg, Arvand and Bolani).

Keywords: Leaf rust, Infection type, Latent period, Resistance

* A Part of First Author's Thesis Supervised by M. Darvishnia, Ph.D., and H. Ahmadi, Ph.D., in Lorestan University.

** Corresponding author's E-mail: mdarvishnia44@yahoo.com

1. Former M.Sc. Student of Plant Breeding, Lorestan University, Khoramabad, Iran.
2. Associate Professor, Plant Pathology, Department of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, Iran.
3. Associate Professor, Plant Breeding, Department of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, Iran.
4. Lecturer, Plant Breeding, Department of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, Iran.
5. Lecturer, Plant Pathology, Agriculture Research Center of Lorestan, Khoramabad, Iran.

مقدمه

(Ordoñez *et al.*, 2010) انجام گردیده بود، از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه شد (جدول ۱). در ارزیابی مقاومت به زنگ برگ ۳۰ رقم گندم مربوط به سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ که از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج دریافت شده بودند در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار همراه با رقم حساس بولانی به عنوان شاهد نسبت به جدایه لرستان مورد آزمایش قرار گرفتند، بدین منظور بذور هر رقم درون یک گلدان حاوی مخلوطی از خاک، ماسه و کود حیوانی پوسیده و استریل شده (۱:۱:۲) کشت شدند و ۸ روز پس از کاشت گیاهچه‌ها با اسپور زنگ مایه‌زنی شدند، بدین طریق که سطح برگ‌ها ابتدا با مه‌پاشی دستی (حاوی آب مقطر حاوی یک قطره Tween 20 در یک لیتر) خیس شدند سپس گیاهچه‌ها با مخلوط پودر تالک و اسپور (۱:۳) به وسیله قلم‌مو مایه زنی شدند و در انتها از فاصله حدود یک متری بر روی برگ‌ها آب به صورت مه پاشیده شد تا رطوبت لازم جهت جوانه‌زنی تأمین شود، سپس گلدان‌ها را داخل سینی پر از آب قرار داده و در زیر سرپوش قرار داده شدند و در تاریکی با دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت اشباع برای مدت ۲۴ ساعت نگهداری شدند. بعد به گلخانه با دمای ۲۲-۲۰ درجه سانتی‌گراد با دوره روشنایی ۱۶ ساعت منتقل گردیدند. هشت روز پس از مایه‌زنی اندازه‌گیری دوره کمون آغاز شد. همچنین ۱۴ روز پس از مایه‌زنی، تیپ آلودگی گیاهچه‌ها بر اساس روش رولفز (Roelfs., 1984) در مقیاس (۰-۴) یادداشت گردید. تیپ آلودگی ۰ تا ۲ به عنوان مقاوم و تیپ آلودگی ۳ و ۴ به عنوان حساس در نظر گرفته شدند. تجزیه‌های واریانس و ضریب همبستگی با استفاده از برنامه آماری SAS نسخه 9.0 و تجزیه خوشه‌ای با برنامه آماری SPSS نسخه 16.0 انجام شد.

بیماری زنگ قهوه‌ای، توسط قارچ *Puccinia triticina* Eriksson ایجاد می‌شود، که در ایران اولین بار توسط اسفندیاری در سال ۱۳۲۶ گزارش گردیده است (Ghasemzade *et al.*, 2010). اهمیت این بیماری بیشتر از زنگ سیاه و کمتر از زنگ زرد بوده است (Kolmer & Liu, 2001). در ارقام حساس میزان خسارت بیش از ۵۰٪ برآورد شده است (Ordonez *et al.*, 2010). اجزاء مقاومت از جمله مواردی است که در تعیین مکانیزم و نحوه توارث مقاومت کاربرد زیادی دارند، بطوریکه هر کدام از این اجزاء به صورت مجزا یا با هم قادر به تعیین پارامترهای ژنتیکی جامعه مورد نظر از نظر مقاومت هستند (Riberio *et al.*, 2001). در بین اجزاء مقاومت، دوره کمون یا نهفتگی مهمترین می‌باشد چون خطای کمتری دارد (Zahravi *et al.*, 2003). یکی دیگر از اجزای مقاومت تیپ آلودگی است. تیپ آلودگی (Infection type) اثر متقابل بین میزبان و عامل بیماری است (Roelfs *et al.*, 1992). از بین روش‌های مبارزه با کاهش عملکرد، مقاومت ژنتیکی اقتصادی‌ترین روش برای کاهش افت عملکرد ناشی از زنگ برگ است (Kolmer & Liu, 2001). هدف از این آزمایش مطالعه و ارزیابی مقاومت توارثی گندم براساس بعضی از اجزای مقاومت از جمله تیپ آلودگی و دوره کمون در مرحله گیاهچه‌ای بوده است.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش اسپور زنگ برگ (جدایه لرستان نژاد CHHLS) که تعیین نژاد آن بر اساس روش اصلاح شده نامگذاری یکسان (Long and Kolmer, 1989) و با استفاده از ۲۰ لاین تقریباً ایزوژنیک در ۵ گروه چهار تایی

جدول ۱- فرمول غیربیماریزایی / بیماریزاییجدایه لرستان نژاد CHHLS زنگ قهوه ای گندم

Table 1- Avirulence/Virulence formula of Lorestan isolate race CHHLS of wheat leaf rust

فرمول غیربیماریزایی / بیماریزایی formula Avirulence/Virulence
1,2a,2c,3ka,9,10,14a,17,18,19,21,24,25,28,29,32,36,13(WL711),23+,10+/ b,2b,3,3bg,11,12,13(MANITUOU),14b,15,16,20,22a,22b,23,26,30,33,34,35,37

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات تیپ آلودگی و دوره کمون 30 رقم تجاری گندم نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای.

Table 2- Analysis of variance of Infection type and Latent period traits of 31 commercial wheat cultivars to Leaf rust disease

میانگین مربعات (Means of square)			منبع تغییرات Source of variation
دوره کمون (Latent period)	تیپ آلودگی (Infection type)	درجه آزادی (Degree of Freedom)	
0.93 ^{ns}	0.81 [*]	2	تکرار (Repeat)
5.31 ^{**}	2.8 ^{**}	30	تیمار (Treat)
0.052	0.24	60	اشتباه (Error)

*، **، ns: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰.۵، ۰.۱ و غیر معنی دار

*, ** and ns: significant at 1 and 5 probability level and non significant respectively

نتایج و بحث

دوره کمون را در سه نژاد زنگ زرد منفی و نزدیک به یک گزارش کردند. نتایج تجزیه واریانس برای صفات تیپ آلودگی و دوره کمون نشان داد که ارقام برای هر دو صفت در سطح ۰.۱٪ اختلاف معنی دار داشتند (جدول ۲). قاسم زاده و همکاران (Ghasemzadeh et al., 2010) گزارش کردند که هر دو صفت تیپ آلودگی و دوره کمون در سطح ۰.۱٪ اختلاف معنی داری داشتند. اصغری میرک و همکاران (Asghari Mirak et al., 2011) گزارش کردند که در تجزیه واریانس بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه تفاوت معنی داری از نظر صفات مورد مطالعه وجود دارد که با نتایج این آزمایش مطابقت داشت.

به منظور گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها از تجزیه‌ی خوشه‌ای به وسیله روش Ward استفاده شد و ارقام درسه گروه مجزا قرار گرفتند که گروه اول شامل ۱۶ رقم که دارای تیپ

در این مطالعه با انجام تجزیه و تحلیل آماری، ارقام اترک، ارگ، ارون و بولانی در برابر جدایه زنگ قهوه‌ای واکنش حساسیت و بقیه ارقام واکنش مقاومت نشان دادند که این مقاومت می‌تواند ناشی از ژن‌های مقاومت گیاهچه ای زنگ قهوه‌ای در این ارقام باشد (Knott, 1989). همبستگی بین صفات منفی (-۰.۶۴۶۳) و در سطح ۰.۱٪ معنی دار بوده که نشان دهنده تفاوت‌های ژنتیکی بین ارقام از نظر این دو صفت می‌باشد. در این بررسی بیشترین دوره کمون مربوط به رقم اروم (۱۵ روز) و کمترین دوره کمون مربوط به رقم بولانی (۸/۳ روز) بود و حساس‌ترین رقم بولانی (با تیپ آلودگی ۴) و مقاوم‌ترین رقم اروم (با تیپ آلودگی ۰/۳۳) بود. اصغری میرک و همکاران (Asghari Mirak et al., 2011) ضریب همبستگی بین تیپ آلودگی و

آلودگی و دوره کمون متوسط بودند و گروه نیمه مقاوم نامیده شدند که شامل ارقام خزر۱، گلستان، بک کراس روشن بهاره، بک کراس روشن زمستانه، بم، نیشابور، هیرمند و اروم بود که با نتایج بررسی‌های قاسم‌زاده و همکاران (Ghasemzadeh et al., 2010)، نصرالهی و همکاران (Nasrollahi et al., 2001) و اصغری‌میرک و همکاران (Asghari Mirak et al., 2011) مطابقت داشت..

و بیشترین دوره کمون بودند و گروه مقاوم نامیده شدند که شامل ارقام سیستان، کویر، پارس، نوید، مغان ۱، مهدوی، مغان ۳، افلاک، میهن، الموت، بهار، داراب ۲، شیراز، چناب، البرز و فلات بود، گروه دوم شامل ۷ رقم بود که دارای بیشترین تیپ آلودگی و کمترین دوره کمون بودند و گروه حساس نامیده شدند که شامل ارقام زارع، مغان ۲، اترک، زرین، ارگ، ارون و بولانی بود و گروه سوم شامل ۸ رقم بود که دارای کمترین تیپ آلودگی

منابع

- Asghari Mirak, A. R., Mirzaei Chelak, M. and Bihamta, M. R. 2011. Survey of Resistance and components of resistance in different Genotype of Wheat to Yellow rust, proc 1th special conference Agricultural Development in the North West Provinces: 998- 1006 [In Persian].
- Ghasemzadeh, E., Afshari, F. Khodarahmi, M. and Bi Hamta, M. R. 2010. Study on the genetics of resistance to leaf rust in some advanced bread wheat lines at seedling stage, J. Agron. and Plant Breed., 6(3): 51-59 [In Persian with English abstract].
- Knott, D. R. 1989. The wheat rusts, breeding for resistance. Springer Verlage, Berlin Heidelberg. 12: 201p.
- Kolmer, J. A. and Liu, J. Q. 2001. Simple inheritance of partial resistance to leaf rust in two wheat cultivars. Plant Pathol, 50: 155-158.
- Long, D. L. and Kolmer, J. A. 1989. A North American system of nomenclature for *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*. Phytopathology 79: 525-529.
- Nasrollahi, M., Torabi, M. and Mohammadi Goltapeh, M. 2001. Virulence factors of stem rust and responses of some advanced wheat genotypes to isolates of the pathogen at seedling stage, J. Seed and Plant, 17: 244- 261 [In Persian with English abstract].
- Ordonez, M. E., German, S. E., and Olmer, J. A. 2010. Genetic differentiation within the *Puccinia triticina* population in South America and comparison with the North American population suggests common ancestry and intercontinental migration. Phytopathology 100: 376-383.
- Riberio Dovale, F. X., Parlevliet, J. E., and Zambolim, L. 2001. Concepts in plant disease resistance. Fitopatologia Brasileira 26: 577-589.
- Roelfs, A. P., Singh, R. P., and Saari, E. E. 1992. Rust disease of wheat: concepts and methods of disease management. CIMMIT, Mexico, D.F. 81p.
- Roelfs, A.P. 1984. Race specificity and methods of study. The Cereal Rusts vol. 1 .PP.131-164.
- Zahravi, M., Ghanadha, M.R., Taleei, A., Zeinali, H. and Torabi, M. 2003. Evaluation of seedling resistance of some advanced lines of bread wheat to yellow rust, Pazhouhesh and Sazandegi, 36: 51-56 (In Persian with English abstract).