



## ارزیابی مقاومت تعدادی از لاین های دبلدهاپلوئید گندم به پاتوتیپ بیماری زای عامل بیماری زنگ

### قهوه ای گندم

\*طیبه بخشی<sup>۱</sup>، رضا بزرگی پور<sup>۲</sup>، عطا...عظیمی کارگر<sup>۳</sup>، علی عمرانی<sup>۳</sup>

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه کشاورزی-بیوتکنولوژی گیاهی، تهران، ایران

۲-دانشیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر- کرج، ایران

۳- دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، گروه اصلاح نباتات، کرج، ایران

\*\*نویسنده مسئول: طیبه بخشی [adelehbakhshi@yahoo.com](mailto:adelehbakhshi@yahoo.com)

### چکیده

بیماری زنگ قهوه ای (Brown rust of Leaf rust) که توسط قارچ *Puccinia recondite f. sp. tritici* ایجاد می شود، یکی از بیماری های مهم گندم در کشور ایران است که تقریباً هر ساله در مناطق غرب، شمال و جنوب کشور ظاهر می شود و خسارت هایی را ایجاد می نماید. میزان خسارت در ارقام حساس و در سال های همه گیری بیماری قابل توجه است. در این تحقیق مقاومت ۶۴ لاین دبلده اپلوئید گندم در گلخانه زنگ غلات موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج مورد بررسی قرار گرفتند. در گلخانه ارزیابی مقاومت گیاهچه ها با یک جدایه زنگ قهوه ای از اهواز انجام شد. در بررسی اجزا مقاومت به این زنگ صفات دوره کمون (تعداد روز از زمان مایه زنی تا ظهور اولین پوستول)، تیپ آلودگی (۹-۱۲ روز از زمان مایه زنی)، تراکم جوش ها در گلخانه اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که لاین ها از نظر هر چهار صفت، تفاوت معنی داری در سطح ۰/۰۱ داشتند و لاین های شماره ۵۸، ۵۷، ۵۵، ۵۳، ۵۱، ۵۰، ۴۹، ۴۸، ۴۳، ۳۷، ۳۶، ۳۵، ۳۲، ۳۱، ۲۹، ۲۶ دارای تیپ آلودگی پایین، دوره نهان طولانی، تراکم و اندازه جوش کمتری بودند. در مجموع، تعداد ۱۷ لاین از مجموع ۶۴ لاین مورد مطالعه در مرحله گیاهچه ای مقاومت نشان دادند و ۴۷ لاین حساس بودند.

واژه های کلیدی: اجزا مقاومت، زنگ قهوه ای، گندم، مقاومت گیاهچه ای

### مقدمه

عامل بیماری زنگ قهوه ای گندم که یکی از مهم ترین بیماری های این گیاه می باشد *Puccinia triticina* (Syn: P. *recondite*) f. sp. *tritici* است. تقریباً در تمام مناطقی که گندم کاشته می شود این بیماری وجود دارد و گستردگی بیشتری نسبت به زنگ زرد و سیاه در عرصه جهانی دارد (Chester, 1946). عامل بیماری زنگ قهوه ای گندم اولین بار در سال ۱۳۲۵ از ایران گزارش گردید (اسفندیاری، ۱۳۲۶). در ایران نیز اهمیت و خسارت این بیماری بعد از زنگ زرد در درجه دوم اهمیت قرار دارد ولی گستردگی آن از زنگ زرد بیشتر است. علاوه بر سال هایی که به صورت همه گیر ظاهر شده و باعث کاهش چشمگیر محصول می شود، این بیماری همه ساله در اواخر فصل رویش گندم در مزارع ظاهر و کاهش نسبی محصول را سبب می شود. دانه های گندم مبتلا به عامل بیماری چروکیده، کوچک و نا مرغوب شده و وزن محصول تا ۹۰٪ کاهش می یابد (بهداد، ۱۳۶۲). خسارت این بیماری در ایالات اکلاهما و کاتراس امریکا در سال های ۱۹۷۵-۱۹۷۳ حدود ۴/۱۱ میلیون تن بر آورد شده است (Roelf, 1978). بهترین روش کنترل بیماری کاشت ارقام مقاوم می باشد. مقاومت از خصوصیات ژنتیکی میزبان است که متخصصین اصلاح نباتات از آن برای تولید ارقام مقاوم استفاده می کنند. بررسی و ارزیابی مقاومت لاین ها و ارقام گندم نسبت به نژاد های زنگ قهوه ای در منطقه برای حفظ ارقام کنونی و یا معرفی ارقام جدید ضرورت دارد. از لاین هایی که در یک ارزیابی مقاوم تشخیص داده می شوند می توان در برنامه های به نژادی دیگر به عنوان منبع مقاومت استفاده کرد. مقاومت ژنتیکی نیاز به مصرف سموم را کاهش داده یا حذف می کند، تاثیر محیطی شناخته شده ای ندارد و از نظر اقتصادی با صرفه است زیرا اجزا مقاومت از جمله مواردی است که در تعیین مکانیزم و نحوه توارث مقاومت کاربرد زیادی دارند، به طوری که هر کدام از این اجزا به صورت مجزا یا با هم قادر به تعیین



پارامترهای ژنتیکی جامعه مورد بررسی از نظر مقاومت هستند. مقاومت نسبی در گندم نسبت به زنگ قهوه ای با افزایش دوره نهان، کاهش فراوانی آلودگی و اندازه جوش همراه است. دوره نهان (*Latent priod*) جز بسیار مهمی از مقاومت نسبی در زنگ های غلات است. چون زنگ ها چند چرخه ای هستند، با افزایش دوره نهان از سرعت گسترش اپیدمی کاسته می شود (*Riberio* *Dovale et al., 2001*). ساده ترین تعریف برای دوره نهان، تعداد روز از زمان مایه زنی گیاهان تا ظهور اولین جوش روی برگ است. ولی رولفز و همکاران (*Roelfs et al., 1992*) دوره نهفتگی را طول دوره آلودگی تا ظهور ۵۰٪ جوش ها تعریف کرده اند. هر چند دوره نهان یک بیماری کمتر باشد نشان از حساسیت بیشتر گیاه دارد. تراکم جوش (*Pustule density*) به میانگین تعداد جوش در واحد سطح برگ آلوده گفته می شود. این صفت به میزان پذیرش میزبان یا میزان آلوده کنندگی عامل بیماری زا بستگی دارد. ارقامی که تراکم جوش تولید شده روی آنها کم تر است نسبت به ارقامی که تراکم جوش بیشتری دارند مقاوم ترند (*Roelfs et al., 1992*). اندازه جوش (*pustule size*) به میانگین اندازه جوش های تولید شده روی برگ گفته می شود. اندازه کوچک تر جوش ها بیانگر تیپ آلودگی پایین تر و مقاومت بیشتر میزبان است (*Roelfs et al., 1992*). تیپ آلودگی (*Infection type*)، اثر متقابل بین میزبان و عامل بیماری است. برای زنگ قهوه ای و سیاه یک مجموعه یکنواخت از نشانه های تیپ آلودگی بیان شده است (*Roelfs et al., 1992*). هدف از این بررسی ارزیابی مقاومت تعدادی از لاین های دبلد هاپلوئید گندم بر اساس بعضی از اجزا مقاومت در مرحله گیاهچه ای بود، تا لاین هایی که در این ارزیابی مقاوم مشخص شوند برای معرفی یا در برنامه های اصلاحی مورد استفاده قرار می گیرد.

#### مواد و روش ها

۶۴ لاین دبلد هاپلوئید گندم مربوط به سال های زراعی ۸۸-۱۳۸۷ تهیه شده در بخش تحقیقات غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار همراه با رقم شاهد (حساس بولانی) جهت ارزیابی مقاومت آنها نسبت به یک جدایه زنگ قهوه ای از اهواز در گلخانه مورد آزمایش قرار گرفتند. پنج عدد بذر از هر تیمار در داخل یک گلدان (به عنوان یک تکرار) حاوی خاک و پیت ماس (*Pit mass*) کاشته شدند. بعد از این که برگ اول گیاهچه ها به طور کامل رشد نمود، به وسیله مه پاش (آب مقطر حاوی یک قطره *Tween-20* در یک لیتر) مه پاشی شدند و بعد مایه زنی با مخلوطی از اسپور و پودر تالک، با نسبت ۴:۱ انجام شد. روی گلدان ها یک سر پوش پلاستیکی (که داخل آن با آب مقطر مرطوب شده بود) قرار داده شد. تمامی گلدان ها برای مدت ۲۴ ساعت در شرایط تاریکی کامل، دمای ۱+۲۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰٪ قرار داده شدند. بعد از این مدت، گلدان ها به یک گلخانه با دمای ۳+۲۱ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۵۰٪ و شرایط نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی منتقل شدند. صفت دوره کمون که بیانگر تعداد روز از زمان مایه زنی تا ظهور اولین جوش بر روی برگ ها می باشد، یادداشت گردید. ۹ تا ۱۲ روز بعد از زمان مایه زنی صفت تیپ آلودگی بر اساس مقیاس ۰ تا ۴ (*Mc Intosh et al., 1995*) یادداشت گردید. تیپ آلودگی ۰ تا ۲ به عنوان غیر بیماری زا یا مقاوم (*R*) و تیپ آلودگی ۳ و ۴ به عنوان بیماریزا یا حساس (*S*) در نظر گرفته شد. برای ارزیابی دقیق تر مقاومت در مرحله گیاهچه ای، دوره نهان، تراکم جوش ها و اندازه جوش ها نیز اندازه گیری شدند. یادداشت برداری دوره نهان به صورت تعداد روز از زمان مایه زنی تا ظهور اولین جوش بر روی برگ و از روز پنجم آغاز شد. بدین صورت که همه گیاهچه ها هر روز به دقت بازدید شده و در صورت مشاهده اولین جوش روی برگ اول گیاهچه یک حلقه سیمی رنگی دور ساقه آن انداخته می شد تا در مشاهدات بعدی منظور نشوند (هر رنگ معرف یک تاریخ مشخص بود). برای گیاهانی که جوش بر روی آنها ظاهر نشد فقط برای تجزیه های آماری عدد فرضی ۱۲ روز در نظر گرفته شد. یادداشت برداری از تیپ آلودگی ۱۲ روز بعد از مایه زنی انجام شد. پس از یادداشت برداری دوره نهان و



تیپ آلودگی، برگ های آلوده در قطعاتی به طول ۳-۲ سانتی متر از هر گلدان بریده شده و داخل محلول لاکتو فنول قرار داده شدند تا برگ های بریده شده و جوش ها نیز بر روی آن تثبیت شوند. شمارش تعداد جوش ها در واحد سطح برگ ۳-۵ بار برای هر نمونه (۳-۵) میدان دید میکروسکوپ) و در سه تکرار انجام شد. اعداد به دست آمده از طریق تناسب به تعداد جوش در سانتی مترمربع تبدیل شدند. برای اندازه گیری جوش، طول و عرض پانزده عدد جوش از هر نمونه با میکرومتر چشمی با درشت نمایی ۴۰ اندازه گیری شد و مساحت جوش با استفاده از فرمول  $\pi / 4 \times \text{قطر کوچک} \times \text{قطر بزرگ} = \text{اندازه جوش محاسبه گردید (Torabi, 1998; Lee \& Shaner, 1985)}$ .

### نتایج و بحث

#### تجزیه واریانس لاین ها

در این تحقیق ۶۴ لاین دبلد هاپلوئید تولیدی به همراه والدین و یک رقم شاهد (رقم حساس بولانی) در قالب طرح کاملاً تصادفی متعادل کشت گردید. در آزمایش های گلخانه ای از جدایه زنگ قهوه ای اهواز استفاده شد. تجزیه یادداشت برداری های انجام شده در جدول ۱ نشان داده شده است. پس از تجزیه واریانس، هر چهار صفت دوره نهان، تیپ آلودگی، اندازه جوش ها و تراکم جوش ها معنی دار گردیدند. به عبارت دیگر در لاین های آزمایشی از نظر تمام صفات اختلاف معنی داری مشاهده گردید.

جدول ۱- تجزیه واریانس طرح کاملاً تصادفی نامتعادل برای صفات مختلف نسبت به نژاد اهواز

منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	مجذور مربعات MS			
		دوره کمون	تیپ آلودگی	اندازه جوشها	تراکم جوشها
		Latent period	Infection type	Pustule size	Pustule density
ژنوتیپ Genotype	۶۳	**۵/۶۸	**۲/۵۰	**۱۰۸۹	**۱۰۳/۶۰
اشتباه آزمایش Error	۱۲۸	۰/۲۵	۰/۰۶۱	۱۲/۳۷	۱/۶۹

نتایج این بررسی نشان داد که در لاین شماره ۱۴ اولین جوش ها هفت روز پس از مایه زنی ظاهر شدند که این عدد کمترین دوره نهان در بین لاین های آزمایشی بود. لاین های شماره ۵۸، ۵۷، ۵۵، ۵۳، ۵۱، ۵۰، ۴۹، ۴۸، ۴۳، ۳۷، ۳۶، ۳۵، ۳۲، ۳۱، ۲۹، ۶، ۲ دارای تیپ آلودگی مقاوم و دوره نهان ۱۱ تا ۱۲ روز بودند. البته باید توجه داشت که دوره نهان علاوه بر ژنوتیپ تحت تاثیر شرایط محیطی گلخانه نیز قرار می گیرد. انتخاب ژنوتیپ ها برای دوره نهان طولانی تر برای مناطقی که فصل رشد زنگ بسیار کوتاه است می تواند از اهمیت زیادی برخوردار باشد زیرا شانس گسترش بیماری را به بیمار گر نمی دهد و با رسیدن محصول از دست بیماری فرار میکنند. (Torabi, 1998). لاین هایی که دارای تیپ آلودگی پایین، دوره نهان طولانی تر و بدون جوش و علائم بودند را به عنوان منابع مقاومت در برنامه های به نژادی مورد استفاده قرار داد و در نهایت این لاین ها در صورت داشتن خصوصیات مطلوب زراعی شانس بیشتری برای معرفی به عنوان رقم مقاوم نسبت به زنگ قهوه ای را در سال های آینده خواهد داشت.

### References

اسفندیاری، ا. ۱۳۲۶. زنگ های غلات در ایران. نشریه آفات و بیماری های گیاهی شماره ۴، صفحه ۷۶-۶۷.  
بهداد، ۱۳۶۲. بیماری های گیاهان زراعی. چاپ نشاط، اصفهان. ۲۲۳ صفحه.

Chester, K. S. 1946. The nature and prevention of the cereal rusts as exemplified in the leaf rust of wheat. Chronica Botanica. Waltham, Massachuset. 269pp.

Lee, T. S., and Shaner, G. 1985. Oligogenic inheritance of length of latent period in six slow leaf – rusting wheat cultivars, phytopathology 75: 636-643.

Mc Intosh, R. A., Welling, C. R., and Park, R. F. 1995. Wheat Rusts: An adult of resistance gene. CSIRO, Australia, 200pp.



- Roelfs, A. P., Singh, R. P., and Saari, E. E. 1992. Rust Disease of wheat : Concepts and Method of Disease Management. CIMMYT, Mexico, D. F. 81pp.
- Roelfs, A. P. 1978. Estimated losses caused by rust in small cereal in the united state 1918-76. Misc. Publ. U. S. A. 1363: 1-85.
- Riberio Dovale, F. X., Parlevliet, J. E., and Zambolim, L. 2001. Concepts in plant disease resistance. Fitopatologia Brasileria. 26: 577-589.
- Torabi, M. 1998. Mechanisms of resistance to *Puccinia recondita* in wheat. Ph.D. Thesis. Southampton University, U. K. 243 pp.

## **Evaluation of resistance of some wheat doubled haploid lines to virulence**

### **pathotype, the causal agent of wheat leaf rust.**

**\*T.Bakhshi<sup>1</sup>, R. Bozorgipour<sup>2</sup>, A. Azimi kargar<sup>3</sup>, A. Omrani<sup>3</sup>**

1.Department of Agronomy and Plant Biotechnology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran,Iran

2.Professor, Seed and Plant Improvement Institute,Karaj, Iran.

3.Department of Plant Breeding, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

**\*Corresponding Author: adelehbakhshi@yahoo.com**

#### **Abstract**

*tritici* is one of the main diseases of *SP*.Brown rust of leaf rust that causes by *puccinia recondite* *F* wheat in north, south and west of Iran by considerable damages. In this research resistance of 64 wheat double haploid lines were studied in cereal rust greenhouse of Karaj seed and plant improvement institute. And resistance of seeding by one race of brown rust from Ahvaz was evaluated. Brown rust resistance components, latent period (Number of days from inoculation till appearance of the first pustule),infection type (9-12 day from inoculation), pustule density in greenhouse was measured. The results showed that there is a significant difference among lines from all four traits in P=%1 Lines 2, 6, 29, 31, 32 , 35, 36, 37, 43, 48, 49, 50, 51, 53, 55, 57, 58 had the lowest infection type, long latent period and low pustule size and density. In total, 17 lines from 64 studied lines showed resistance in seeding period, 47 lines were sensitive

**key words: brown rust, resistance components, seeding resistance, wheat**