



مقاومت به بیماری زنگ زرد گندم (*Puccinia striiformis f.sp. tritici*) در ژنوتیپ های

گندم مناطق معتدل در مرحله گیاهچه ای

علی عمرانی^{۱*}، منوچهر خدارحمی^۲، فرزاد افشاری^۳ و طیبه بخشی^۴

۱-۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، گروه اصلاح نباتات، کرج، ایران

۳- موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران

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

نویسنده مسئول: علی عمرانی آدرس نویسنده مسئول: دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

Email: Ali_Omrani90@yahoo.com

چکیده

در این بررسی ابتدا وضعیت ژنتیکی یک جدایه زرد از شمال کشور منطقه ساری با استفاده از ارقام افتراقی و لاین های ایزوژنیک زنگ زرد گندم بررسی گردید. به منظور ارزیابی مقاومت به زنگ زرد، ۵۴ ژنوتیپ گندم، در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار کشت و در مرحله گیاهچه ای در شرایط گلخانه با پاتوتیپ $166E14A^+$ مورد ارزیابی قرار گرفتند. در شرایط گلخانه اجزای مقاومت شامل، دوره کمون و تیپ آلودگی ثبت گردید. نتایج حاصل از تعیین نژاد نشان دهنده وجود بیماریزایی برای گیاهان حامل ژن های *Yr7, Yr2, YrSD, Yr9 +, Yr7+, Yr6, YrND, Yr25, Yr27, Yr8, YrA* و در گیاهان حامل ژن های *YrCV, YrSP, Yr15, Yr10, Yr5, Yr4, Yr3, Yr1* بین ژنوتیپ های گندم برای هر دو صفت تیپ آلودگی و دوره کمون اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد. ژنوتیپ های (۲، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۵، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۳، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۳۲، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۴۱، ۴۴، ۴۵، ۴۷، ۴۹، ۵۲) نسبت به این پاتوتیپ مقاومت کامل نشان دادند. این ژنوتیپ ها دارای ژن (های) مقاومت از نوع گیاهچه ای می باشند. کلیه ژنوتیپ های مقاوم که نسبت به جدایه های مورد مطالعه مقاوم بودند به عنوان منابع مقاومت ژنی موثر معرفی می گردند، می توان از آنها در برنامه های اصلاحی در کنار ژن های مسئول مقاومت موثر در مرحله گیاه کامل استفاده نمود.

واژگان کلیدی: جدایه، دوره کمون، تیپ آلودگی، زنگ زرد، مقاومت گیاهچه ای

مقدمه

زنگ زرد با عامل قارچی *Puccinia striiformis f.sp. tritici* مهمترین عامل کاهش میزان محصول گندم در مناطق با شرایط آب و هوایی نسبتاً خنک و رطوبت نسبی بالا است (Roelfs et al, 1992). بهترین روش مدیریتی جهت کنترل این بیماری استفاده از ارقام مقاوم می باشد (Chen, 2005). جهت استفاده از این روش بررسی میزان و کیفیت بیماریزایی عامل بیماری و توانایی مقابله با آنها توسط میزان الزامی است. هدف از این تحقیق شناسایی منابع مقاومت جدید نسبت به بیماری زنگ زرد و معرفی آنها برای استفاده در برنامه های اصلاحی بود.

مواد و روش ها

این پژوهش در گلخانه زنگ زرد واحد پاتولوژی بخش تحقیقات غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج در سال ۱۳۸۹ انجام شد. ابتدا در آزمایشی جداگانه با استفاده از ۴۵ رقم استاندارد افتراقی، تعیین نژاد جدایه زنگ زرد مورد استفاده به روش جانسون و همکاران (Johanson et al, 1972) صورت گرفت. در آزمایشی دیگر، تعداد ۵۴ ژنوتیپ منتخب گندم از مناطق معتدل به همراه رقم حساس بولانی به عنوان شاهد، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار کشت و در مرحله



گیاهچه ای در شرایط گلخانه با پاتوتیپ 166E14A+ مورد آزمایش قرار گرفتند. ژنوتیپ ها از بخش تحقیقات غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه شده بودند. تعداد ۸ بذر از هر رقم استاندارد و افتراقی و ژنوتیپ های منتخب در گلدان های حاوی خاک مزرعه و پیت ماس کاشته شده در شرایط گلخانه ای (در دمای ۲۱ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۶۵ درصد) نگهداری شدند و آبیاری به طریقه نشستی انجام شد. ۹ روز پس از کاشت بذر، برگ اول کاملاً باز شده و برگ دوم نیز ظاهر می شود، در این مرحله گیاهچه ها آماده مایه زنی شدند، کلیه مراحل در هر دو آزمایش (تعیین نژاد و ارزیابی مقاومت ژنوتیپ ها) یکسان انجام شد. مایه زنی در هر دو آزمایش با استفاده از سیستم گرد پاشی صورت گرفت. بعد از مایه زنی گلدان ها به مدت ۲۴ ساعت در اتاق تاریک و سرد با دمای ثابت ۱۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی در حد اشباع نگهداری شدند. برای گذراندن دوره کمون بیماری، گلدان ها به سالن های تکثیر با دمای ۱۵ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۷۵٪، دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی طبیعی و مصنوعی و ۸ ساعت تاریکی منتقل گردیدند. ۲۰ روز بعد از مایه زنی تیپ آلودگی ارقام استاندارد و افتراقی، به روش مک نیل و همکاران (Mc Neal et al., 1971) یادداشت شدند. برای اندازه گیری دوره کمون بیماری، هشت روز بعد از مایه زنی، برگ های گیاهچه ها (ژنوتیپ های گندم) را مورد بازدید قرار داده و هر گیاهچه ای که اولین پوستول (جوش) روی برگ آن ظاهر شده، آن را با حلقه پلاستیکی بسته تا مشخص بشود. از رنگ های مختلف حلقه پلاستیکی برای روزهای متمادی استفاده شد. سپس تعداد روز از زمان مایه زنی تا مشاهده ی اولین جوش بر روی برگ اول و دوم تک تک بوته ها در هر سه تکرار یادداشت برداری شد. این عمل تا ۲۰ روز بعد از مایه زنی ادامه داشت و روز بیستم، تیپ آلودگی ژنوتیپ های گندم به روش مک نیل و همکاران (Mc Neal et al., 1971) یادداشت شدند. در مواردی که جوش وجود نداشت برای دوره کمون عدد ۲۰ لحاظ شد.

نتایج و بحث

در این تحقیق از پاتوتیپ زنگ زرد که از منطقه ساری جمع آوری شده بود، استفاده گردید. با توجه به واکنش های بدست آمده و ارزش های تعیین شده برای هر کدام از ارقام استاندارد بر اساس روش جانسون و همکاران (Johanson et al., 1972) به عنوان نژاد 134E146A+ نامیده شد. اسامی ژنهایی که برای آنها بماریزی در شرایط این نژاد وجود داشت در جدول ۱ درج شده است. بین ژنوتیپ های گندم در شرایط نژاد 166E14A+ برای دو صفت دوره کمون و تیپ آلودگی تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت و این نشان دهنده تفاوت های ژنتیکی بین ارقام از لحاظ صفات مذکور می باشد (جدول ۲). در تجزیه کلاستر در شرایط این نژاد، ژنوتیپ ها در ۳ گروه قرار گرفتند (شکل ۱). در دندروگرام متعلق به پاتوتیپ 166E14A+ در گروه اول ژنوتیپ های مقاوم، در گروه دوم ژنوتیپ های حساس و در گروه سوم ژنوتیپ های نیمه مقاوم به این پاتوتیپ قرار گرفتند. فنوتیپ های حاصل از تیپ های آلودگی گیاهچه ای ۰ تا ۲، ۳ تا ۶ و ۷ تا ۹ به ترتیب به عنوان مقاومت کامل، نیمه مقاوم و حساسیت کامل می باشد. میانگین صفات تیپ آلودگی و دوره کمون ژنوتیپ های گندم نسبت به جدایه مورد نظر در جدول ۳ ارائه شده است. اختلاف در توان تهاجمی نژادهای زنگ باعث ایجاد ژنوتیپ هایی با تیپ آلودگی متفاوت می شود. در بررسی مقاومت ارقام در مرحله گیاهچه ای ۷۰٪ از مواد دارای تیپ آلودگی ۹-۷، ۱۵٪ دارای تیپ آلودگی ۶-۳ و ۱۵٪ دارای تیپ آلودگی ۲-۰ در مقیاس مک نیل و همکاران (McNeal et al., 1971) بودند. ژنوتیپ های (۲، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۱۵، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۳، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۳۲، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۴۱، ۴۴، ۴۵، ۴۷، ۴۹، ۵۲) نسبت به این نژاد مقاوم بوده و دارای ژن های مقاومت از نوع گیاهچه ای می باشند که می توان از آنها به عنوان منابع مقاومت نسبت به این نژاد در برنامه های اصلاحی همراه با سایر ژن های مقاومت استفاده نمود.

۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

جدول ۱ - طیف بیماریزایی ژنهای مقاومت در ارقام استاندارد و افتراقی برای جدایه زنگ زرد مورد مطالعه

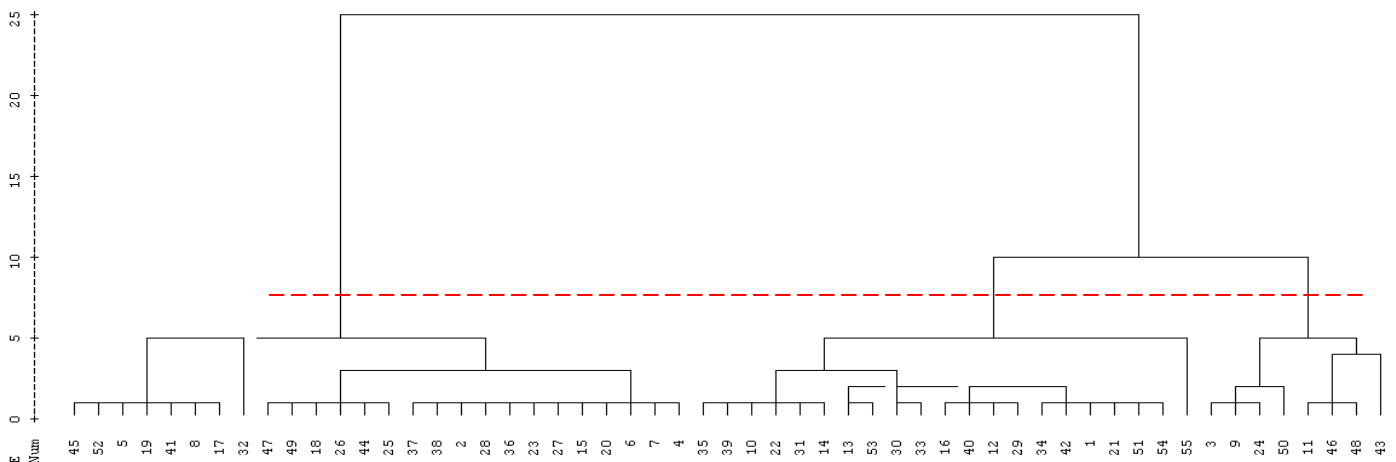
Isolate	Pathotype	Virulence factors on wheat differential sets
Sari	166E14A ⁺	Yr7, Yr2, YrSD, Yr9 +, Yr7+, Yr6, YrND, Yr25, Yr27, Yr8, YrA

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات تیپ آلودگی IT و دوره کمون LP ژنوتیپها در مرحله گیاهچه‌ای

S.O.V	df	166E14A ⁺	
		MS _{IT}	MS _{LP}
Rep	2	0.58**	0.87**
Gynotype	54	28.73**	31.89**
Error	108	0.13	0.24
%CV		4.31	2.64

جدول ۳- میانگین صفات تیپ آلودگی و دوره کمون ژنوتیپهای گندم در مقابل جدایه زنگ زرد گندم در شرایط گلخانه

شماره ژنوتیپ	پاتوتیپ 166E14A ⁺		پاتوتیپ 166E14A ⁺		تیپ آلودگی	دوره کمون		
	تیپ آلودگی	دوره کمون	تیپ آلودگی	دوره کمون				
1	7.24	11.28	0	20	39	7	12	
2	0	20	21	7.2	11.35	40	7.6	11.3
3	5	13.12	22	7	12	41	2	20
4	0	20	23	0	20	42	7	11
5	2	20	24	5	13	43	3	15
6	0	20	25	1	20	44	1	20
7	0	20	26	1	20	45	2	20
8	2	20	27	0	20	46	4	14
9	5	13.22	28	0	20	47	1	20
10	7	12	29	7.38	11.12	48	4	14.35
11	4	14.11	30	7.25	11.6	49	1	20
12	7.43	11.12	31	7	12	50	5	13.6
13	7.6	10.8	32	2	21.6	51	7	11.2
14	7	12	33	7.3	11.6	52	2	20
15	0	20	34	7	11	53	7.5	10.68
16	7.6	11.3	35	7	12	54	7	11.3
17	2	20	36	0	20	Bolani		
18	1	20	37	0	20	susceptible	8	10
19	2	20	38	0	20	cheak		



شکل ۱: دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر بر اساس دو صفت اندازه گیری شده (LP, IT) برای ۵۴ ژنوتیپ گندم در

شرایط گلخانه برای پاتوتیپ 166E14A⁺ با استفاده از روش UPGMA



References

- 1- **Chen, X.M., 2005.** Epidemiology and control of strip rust (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) on wheat. Plant pathology 27 : 314 – 337.1094/FN58.
- 2- **Johnson, R., Stubbs, R .W., Fuchs, E., and Chambrlain. N.H .1972.** Nomenclature for physiologic race of *puccinia striiformis* infecting wheat. Transaction of the British mycological society 58: 475-480.
- 3- **McNeal, F .H., Konzak, C. F., Smith, E .P., Tate, W .S., and Russell, T.S .1971.** A uniform system for recording and processing cereal research data. United State Department of Agricultural Research Services. ARS. pp.34-121.
- 4- **Roelfs, A.P., Singh, R. P., and Saari, E.E. 1992.** Rust Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management. Mexico, D. F: CIMMYT. PP: 81- 93.

Resistance to yellow rust (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) in wheat genotypes at seedling stage

Ali Omrani^{1*}, Manoochehr Khodarahmi², Farzad Afshari³ and Tayebeh Bakhshi⁴,

1,2- Department of plant breeding, Karaj branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

3- Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Karaj, Iran

4- Department of Agronomy and Plant Biotechnology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Corresponding author: Ali Omrani

* Corresponding E-mail address: Ali_Omrani90@yahoo.com

Abstract

In this study virulence factors of one wheat yellow rust isolate, which has been collected from Sari, using standard set and near isogenic lines was determined. The results showed that for plants with *Yr7*, *Yr2*, *YrSD*, *Yr9* +, *Yr7+*, *Yr6*, *YrND*, *Yr25*, *Yr27*, *Yr8*, *YrA* genes virulence factor are exist and for plants with gene *Yr1* , *Yr3* , *Yr4* , *Yr5* , *Yr10* , *Yr15* , *YrSP* , *YrCV* virulence factor was not detected. To evaluate the resistance to yellow rust, 54 wheat genotypes were evaluated in randomized complete blocks design with three replicates at seedling stage and under greenhouse conditions with pathotype, 166E14A+. Under greenhouse conditions; the components of resistance including latent period and infection type were recorded. Analysis of variance showed significant difference among of these genotypes for all traits to pathotype. The genotypes no. 2, 4, 5, 6, 7, 8, 15, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 28, 32, 36, 37, 38, 41, 44, 45, 47, 49 and 52 were completely resistant to this pathotype. These genotypes contained resistance gene(s) at the seedling stage.

Keywords: Isolate, latent period, infection type, yellow rust, seedling resistance