



DOI: 10.22034/ARPP.2021.12363

گزارش علمی کوتاه

اولین گزارش نژاد TTRTF عامل زنگ ساقه گندم *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* از شمال غرب

ایران (شمال غرب، اقلیم سرد)

پذیرش: ۹۹/۹/۵

بازنگری: ۹۹/۸/۱۸

دریافت: ۹۹/۸/۳

علی عمرانی^۱ و رامین روح‌پرور^{۲،۳}

^۱ استادیار پژوهش، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مغان، ایران (ali_omrani90@yahoo.com). ^۲ استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران. ^۳ استادیار پژوهش، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.

زنگ ساقه یا سیاه گندم با عامل قارچی *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* از مهم‌ترین و خسارت‌زاترین بیماری‌های گندم در سراسر جهان می‌باشد. بیمارگر زنگ ساقه گندم به دلیل داشتن میزبان‌های حدواسط و تکمیل چرخه زندگی خود از طریق تولید مثل جنسی (نوترکیبی‌های ژنی) دارای تغییرپذیری و انعطاف‌پذیری بالا در تولید نژادهای جدید با الگوی بیماری‌زایی متفاوت می‌باشد. نژاد TTRTF یکی از نژادهای جدید و پرآزار بیمارگر زنگ ساقه گندم می‌باشد که از سال ۲۰۱۴ در جورجیای آمریکا وجود داشته است، ولی برای اولین بار در سال ۲۰۱۶ به دنبال شیوع گسترده بیماری زنگ ساقه در مزارع گندم دوروم از سیسیل ایتالیا گزارش شد (Patpour et al. 2018). این نژاد که در سال ۲۰۱۶ در مصر مشاهده شده بود، در سال ۲۰۱۸ از این کشور، و متعاقباً در سال ۲۰۱۷ از مجارستان و در سال ۲۰۲۰ از اریتره گزارش شد (Patpour et al. 2020). در این پژوهش طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸، از مناطق مختلف ایران ۱۵۰ نمونه زنگ ساقه از روی گندم‌های آلوده جمع‌آوری شد. تعیین نژاد جدایه‌های تک جوش شده با استفاده از مجموعه‌ی ۲۰ تایی ژنوتیپ‌های گندم افتراقی آمریکای شمالی (تهیه شده از مرکز سمیت) و مجموعه ۴۵ تایی ژنوتیپ‌های افتراقی تکمیلی (تهیه شده از ایکاردا) از طریق روش کدهی (Jin et al. 2008) انجام شد. تیپ آلودگی ژنوتیپ‌های افتراقی پس از گذشت ۱۴ روز از مایه‌زنی براساس مقیاس تغییر یافته صفر تا چهار McIntosh et al. (1995) ثبت گردید. نتایج تعیین نژاد حاکی از آن بود که تنوع نژادی بالایی در بین جدایه‌ها وجود داشت. تعیین نژاد جدایه‌های منطقه اشنویه استان آذربایجان غربی منجر به شناسایی نژاد TTRTF در شمال غرب کشور شد. واکنش ژنوتیپ‌های حامل ژن‌های *Sr5*، *Sr6*، *Sr7a*، *Sr7b*، *Sr7a*، *Sr8a*، *Sr8b*، *Sr8a*، *Sr8b*، *Sr9a*، *Sr9b*، *Sr9d*، *Sr9e*، *Sr9g*، *Sr10*، *Sr11*، *Sr12*، *Sr13*، *Sr14*، *Sr15*، *Sr16*، *Sr17*، *Sr18*، *Sr19*، *Sr20*، *Sr21*، *Sr23*، *Sr28*، *Sr29*، *Sr34*، *Sr35*، *Sr36*، *Sr37*، *Sr38* و *SrTmp* نسبت به این نژاد به صورت حساسیت، و واکنش ژنوتیپ‌های حامل ژن‌های *Sr24*، *Sr22*، *Sr25*، *Sr26*، *Sr27*، *Sr30*، *Sr31*، *Sr32*، *Sr33*، *Sr39* و *Sr40* نسبت به این نژاد به صورت مقاومت مشاهده شد. واکنش ژنوتیپ‌های حامل ژن‌های *Sr44*، *Sr45* و *Sr50* (ژن‌های مقاومت در مرحله گیاه بالغ) نسبت به نژاد TTRTF به صورت حساسیت گزارش شده است (Patpour et al. 2020). برخی از ژن‌های مقاومت به زنگ سیاه که در مقابل اغلب نژادهای قارچ *P. graminis* f. sp. *tritici* در کشور موثر بودند، نسبت به این نژاد بی‌اثر شده‌اند. نژاد TTRTF به دلیل داشتن الگوی جدید بیماری‌زایی، تهدیدی جدی برای امنیت غذایی جهان به‌ویژه در مناطق مستعد زنگ‌ها مانند ایران به شمار می‌رود. شناسایی منابع مقاومت موثر نسبت به این نژاد و استفاده از آن‌ها در برنامه‌های به‌نژادی گندم یکی از راهکارهای اصلی مدیریت بیماری زنگ سیاه می‌باشد.

کلمات کلیدی: الگوی بیماری‌زایی، ژن‌های مقاومت، منابع مقاومت *Sr*، میزبان حدواسط

First report of TTRTF race of the wheat stem rust pathogen, *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* from Iran (Northwest, Cold Zone)

Received: 24 Oct 2020

Revised: 8 Nov 2020

Accepted: 25 Nov 2020

Ali Omrani¹ , Ramin Roohparvar^{2,3}

¹Assistant Professor, Crop and Horticultural Science Research Department, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Moghan, Iran (✉ali_omrani90@yahoo.com)

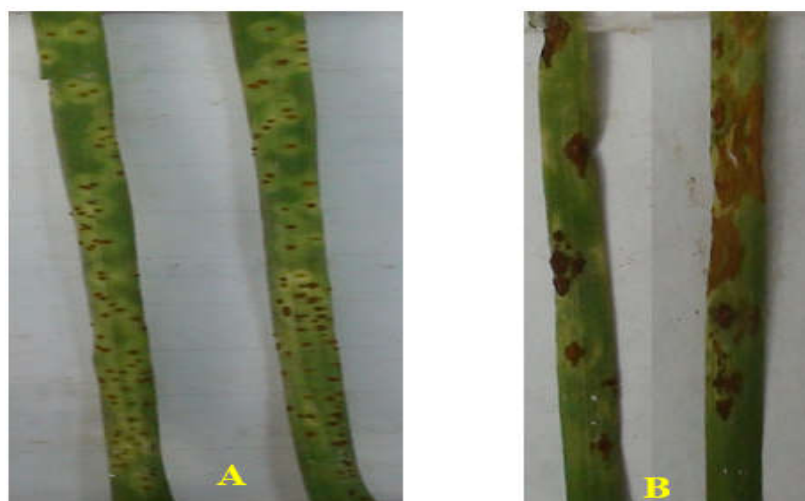
²Assistant Professor, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. ³Assistant Professor, Crop and Horticultural Science Research Department, East Azarbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tabriz, Iran.

Stem rust or black rust of wheat caused by *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* (*Pgt*) is one of the most important and devastating wheat diseases, worldwide. *Pgt* possesses a high potential of genetic recombination through sexual reproduction on intermediate host which could lead to the production of new races with various virulence patterns. TTRTF, one of the novel and virulent races of *Pgt*, has been present in Georgia, USA since 2014; however, it was officially reported in 2016 following a widespread outbreak of stem rust on durum wheat in Sicily, Italy (Patpour *et al.* 2018). This race was observed in Egypt in 2016, and reported from Hungary, Egypt and Eritrea in 2017, 2018 and 2020, respectively (Patpour *et al.* 2020). In this study, 150 stem rust samples were collected from infected wheat fields in different regions of Iran during 2014 to 2019. Race analysis of single-pustuled isolates was carried out using 20 North American differential wheat genotypes (obtained from CIMMYT) as well as a set of 45 supplementary differential genotypes (obtained from ICARDA) based on Jin *et al.* (2008) method. Infection types of differential genotypes were recorded based on modified 0-4 scale of McIntosh *et al.* (1995) at 14 dpi. Results revealed high pathotypic (race) diversity among collected *Pgt* isolates. Race analysis of isolates from Oshnavieh region, West Azerbaijan province led to identification of the race TTRTF from northwest of Iran. Inoculation of wheat genotypes carrying the resistance genes *Sr5*, *Sr6*, *Sr7a*, *Sr7b*, *Sr8a*, *Sr8b*, *Sr9a*, *Sr9b*, *Sr9d*, *Sr9e*, *Sr9g*, *Sr10*, *Sr11*, *Sr12*, *Sr13*, *Sr14*, *Sr15*, *Sr16*, *Sr17*, *Sr18*, *Sr19*, *Sr20*, *Sr21*, *Sr23*, *Sr28*, *Sr29*, *Sr34*, *Sr35*, *Sr36*, *Sr37*, *Sr38*, *SrTmp* and *SrMcN* revealed susceptible reaction to TTRTF. Contrarily, wheat genotypes carrying the resistance genes *Sr22*, *Sr24*, *Sr25*, *Sr26*, *Sr27*, *Sr30*, *Sr31*, *Sr32*, *Sr33*, *Sr39* and *Sr40* were evaluated as resistant to this race. However, reaction of genotypes carrying the genes *Sr44*, *Sr45*, and *Sr50* (adult plant resistance genes) to TTRTF race of *Pgt* has been reported as susceptible (Patpour *et al.* 2020). Some of the *Sr* resistance genes that displayed effectiveness against many Iranian *P. graminis* f. sp. *tritici* races are ineffective to this race. Due to new virulence pattern, this race is assumed as a serious threat to global food security, particularly in rust suitable areas including Iran. Identification of effective sources of resistance to TTRTF, and exploiting them in wheat breeding programs could be considered as one of the main strategies in stem rust management.

Keywords: Virulence pattern, *Sr* resistance genes, Sources of resistance, Intermediate host

How to cite:

Omran A, Roohparvar R, 2021. First report of TTRTF race of the wheat stem rust pathogen, *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* from Iran (Northwest, Cold Zone). *Journal of Applied Research in Plant Protection* 9 (4): 101–103.



شکل ۱. واکنش ژنوتیپ‌های گندم حامل ژن‌های مقاومت نسبت به نژاد TTRTF قارچ *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*. **A.** ژنوتیپ‌های مقاوم LcSr24Ag حامل ژن *Sr24* و BtSr30Wst حامل ژن *Sr30*. **B.** ژنوتیپ‌های حساس W2691SrTt-1 حامل ژن *Sr36* و CnsSrTmp حامل ژن *SrTmp*.

Figure 1. Reaction of wheat genotypes carrying resistance genes to the race TTRTF of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*. **A.** Resistant genotypes LcSr24Ag carrying *Sr24*, and BtSr30Wst carrying *Sr30*, **B.** Susceptible genotypes W2691SrTt-1 carrying *Sr36*, and CnsSrTmp carrying *SrTmp*.

References

- Jin Y, Szabo LJ, Pretorius ZA, Singh RP, Ward R, *et al.*, 2008. Detection of virulence to resistance gene *Sr24* within race TTKS of *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*. *Plant Disease* 92: 923–926.
- McIntosh RA, Wellings CR, Park RF, 1995. *Wheat Rusts: an Atlas of Resistance Genes*. CSIRO Publishing, Melbourne, Australia. 200 pp.
- Patpour M, Hovmöller MS, Hansen JG, Justesen AF, Thach T, *et al.*, 2018. Epidemics of yellow and stem rust in Southern Italy 2016-2017. *BGRI 2018*. Apr 14th, Marrakech, Morocco. <https://www.globalrust.org/all-bgri-abstracts>.
- Patpour M, Justesen AF, Teclé AW, Yazdani M, Hovmöller MS, 2020. First report of race TTRTF of wheat stem rust (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) in Eritrea. *Plant Disease* 104: 3 (Short scientific report).



© 2020 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran. This is an open access article under the CC BY NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>)