



HANS F2019: NUEVA VARIEDAD DE TRIGO HARINERO PARA SIEMBRAS DE RIEGO EN MÉXICO

HANS F2019: A NEW VARIETY OF BREAD WHEAT FOR PLANTING UNDER IRRIGATION IN MÉXICO

Héctor Eduardo Villaseñor-Mir¹, Julio Huerta-Espino¹, René Hortelano-Santa Rosa¹, Eliel Martínez-Cruz¹, Ernesto Solís-Moya², Jorge Iván Alvarado-Padilla³, María F. Rodríguez-García^{1*}, Alberto Borbón-Gracia⁴, Héctor Cortinas-Escobar⁵, Eduardo Espitia-Rangel¹, Eutimio de Jesús Cuéllar-Villarreal⁶, Gabriela Chávez-Villalba⁴ y Leodegario Osorio-Alcalá⁷

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Valle de México, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México. ²INIFAP, Campo Experimental Bajío, Celaya, Guanajuato, México. ³INIFAP, Campo Experimental Valle de Mexicali, Mexicali, Baja California, México. ⁴INIFAP, Campo Experimental Norman E. Borlaug, Cd. Obregón, Sonora, México. ⁵INIFAP, Campo Experimental Río Bravo, Río Bravo, Tamaulipas, México. ⁶INIFAP, Campo Experimental Saltillo, Saltillo, Coahuila, México. ⁷INIFAP, Campo Experimental Valles Centrales, Santo Domingo Barrio Bajo, Etna, Oaxaca, México.

*Autor de correspondencia (rodriguez.maria@inifap.gob.mx)

En México se produjeron 2.98 millones de toneladas (MT) de trigo en el año 2020, de las cuales 1.19 fueron del tipo macarronero (*Triticum durum* Desf.) y 1.79 de tipo harinero (*Triticum aestivum* L.). Del trigo macarronero se consumieron en el país 577,392 toneladas y el resto (615,511 toneladas) se exportó, mientras que del harinero se demandaron 6.20 MT, por lo que se recurrió a la importación de 4.40 MT. El trigo importado fue en 90 % del tipo de grano panificable de gluten fuerte y se realizó en su mayoría de EUA, Canadá, Rusia y Ucrania (SIAP, 2022).

El déficit de trigo harinero se debe a que en el noroeste de México el trigo macarronero desplazó al trigo harinero desde finales del siglo pasado por su mayor resistencia a carbón parcial (*Tilletia indica* Mitra), y en la última década por su mayor rendimiento. El programa de colaboración entre CIMMYT e INIFAP ha generado, a través del mejoramiento genético, variedades de trigos harineros panificables que compiten en productividad con los trigos macarroneros, como es el caso de la variedad Borlaug 100 (Chavez-Villalba *et al.*, 2021). En las áreas de riego del Noroeste, Norte y El Bajío, las enfermedades que más afectan al cultivo de trigo son las royas, dentro de las que destacan la roya de la hoja, causada por *Puccinia triticina* E. y la roya lineal o amarilla, causada por *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* W. La roya de la hoja es la más distribuida en México y se presenta en la mayoría de las zonas productoras (Huerta-Espino *et al.*, 2011); la roya amarilla ha incrementado su incidencia en los últimos años. El mejor control de ambas enfermedades ha sido mediante la resistencia genética de las nuevas variedades, que además presentan mayor potencial de rendimiento y mejor calidad de grano. A través de la generación de líneas

y su evaluación en ensayos nacionales se han liberado variedades que han permitido el control genético de las royas y el incremento de los rendimientos (Villaseñor, 2015).

La variedad Hans F2019 se obtuvo en el Programa de Mejoramiento Genético de Trigos Harineros del CIMMYT, donde se realizó una cruce simple entre dos líneas, y su F₁ se recombinó con un tercer progenitor; su genealogía es: WHEAR/KUKUNA/3/C80.1/3*BATAVIA//2*WBLL1/8/VEE#8//JUP/BLUEJAY/3/F3.71/TORIM/4/BCN/5/KAUZ/6/MILAN/KAUZ/7/SKAUZ/PARUS//PARUS/9/KACHU.

En las generaciones F₁ Top a F₅ se seleccionaron líneas sobresalientes alternadamente a partir del ciclo P-V/2009 en Atizapán, Estado de México y Ciudad Obregón, Sonora. La generación F₆ se evaluó en El Batán, Texcoco, Estado de México y la línea que dio origen a Hans F2019 se registró con el siguiente pedigrí: CMSS09Y00764T-099TOPM-099Y-099M-099Y-8WGY-0B. Hans F2019 se evaluó en el Programa de Trigo del INIFAP durante cinco años en su Red Nacional de Ensayos de Rendimiento, que consiste en evaluar anualmente 50 genotipos por rendimiento, reacción a enfermedades, caracteres agronómicos y parámetros de calidad con un diseño experimental α -látice con dos repeticiones durante el invierno, bajo riego, en los principales estados productores de trigo, desde Oaxaca hasta Baja California (Villaseñor, 2015). En el ciclo O-I/2014-15 se incluyó en el Cuarto Vivero de Selección de Trigo de Riego (4toVISTRI) y en los ciclos O-I/2015-16 al O-I/2018-19 en el décimo tercer Ensayo Nacional de Trigos de Riego (13voENTRI) al 16voENTRI. Las evaluaciones

se realizaron en los estados de Guanajuato, Michoacán, Sinaloa, Sonora, Baja California, Coahuila y Tamaulipas en dos condiciones de riego: normal (cuatro a cinco riegos) y limitado (último riego eliminado). En total se realizaron 70 evaluaciones en las cuales Hans F2019 se comparó contra ocho variedades testigo de trigo panificable recomendadas para las diferentes regiones productoras de trigo en México. En las evaluaciones se consideraron dos grupos de variedades testigo, el primero formado por las variedades Tacupeto F2001, Kronstad F2004, Roelfs F2007, Onavas F2009 y Villa Juárez F2009, las cuales se liberaron durante los años 2001 a 2009 y el segundo grupo por Borlaug 100, Conatrigo F2015 y Bacorehuis F2015, que son variedades de reciente liberación con mejores cualidades agronómicas, fitopatológicas y de calidad industrial que las del primer grupo.

Hans F2019 superó en rendimiento de grano a las ocho variedades testigo: su rendimiento promedio fue de 5881 kg ha⁻¹, en riego normal produjo 6018 kg ha⁻¹ y en riego limitado 5658 kg ha⁻¹. Hans F2019 superó ampliamente al primer grupo de variedades desde 11.7 % (Villa Juárez F2009) hasta 17.6 % (Tacupeto F2001), mientras que al compararse con el segundo grupo su ventaja máxima fue de 4 %. La mayor productividad de Hans F2019 sobre el primer grupo de variedades fue en riego normal, donde hay mayor incidencia de royas, mientras que su ventaja sobre el segundo grupo la presentó bajo riego limitado.

Hans F2019 mostró mayor resistencia a roya amarilla y roya de la hoja que las ocho variedades testigo. En la evaluación en campo mostró infección de roya de la hoja de 0 a 15 % con reacción de resistencia; en relación con roya amarilla en el follaje registró de 0 a 10 % de infección

con reacción de moderada resistencia y a roya amarilla en la espiga de 0 a 5 % de infección. Por otra parte, Hans F2019 es susceptible a la raza MBJ/SP de roya de la hoja, por lo que su respuesta en campo es condicionada por genes de planta adulta aún no catalogados. En cuanto a roya amarilla, Hans F2019 es resistente en plántula a las razas MEX96.11 y MEX08.13, pero susceptible a MEX14.191, que es la raza predominante en México; sin embargo, en planta adulta Hans F2019 muestra un nivel de resistencia alto en contra de estas razas. Mediante el uso de marcadores moleculares, se ha demostrado que Hans F2019 posee los genes *Yr30/Sr2*, *YrF* y *Yr17/Lr37/Sr38*, lo que explica sus niveles bajos de infección a roya amarilla.

Hans F2019 es de hábito de primavera, de ciclo intermedio (118 días a madurez en promedio), con pigmentación antociánica del coleóptilo ausente o muy débil, su porte de planta es medio (altura promedio de 94 cm) y es resistente al acame (Figura 1). Presenta una frecuencia alta de plantas con hoja bandera recurvada, su espigamiento es uniforme, con espiga piramidal, glaucescencia media durante el llenado de grano y blanca a la madurez.

Hans F2019 es de grano blanco y duro, su harina produjo una masa que presentó, en promedio, una fuerza W de 337 10⁻⁴ J, una relación tenacidad/extensibilidad de 1.0 y un volumen de pan de 848 mL, por lo que se clasifica como una variedad de trigo harinero con muy buenas cualidades para la industria de la panificación mecanizada y adecuada para mezclarse y mejorar harinas de baja fuerza o tenaces (Figura 2).

La liberación de Hans F2019 servirá para sustituir al primer grupo de variedades testigo que aún se siembran en



Figura 1. Porte de planta y grano de la variedad de trigo harinero Hans F2019.

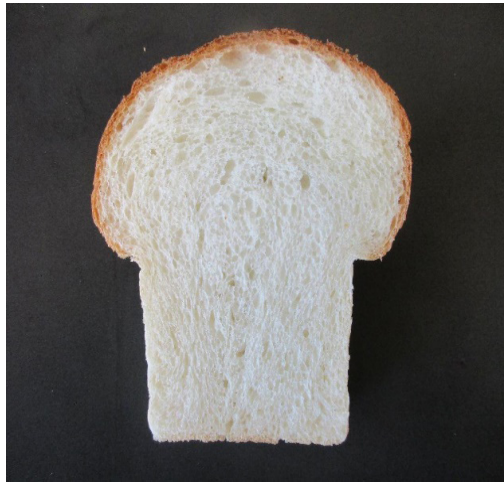


Figura 2. Panificación de la variedad de trigo harinero Hans F2019.

México, también permitirá ampliar el grupo de variedades constituido por Borlaug 100, Conatrigo F2015 y Bacorehuis F2015. Hans F2019 se recomienda para siembras bajo riego normal y limitado en las regiones del Noroeste, Norte, Noreste y El Bajío.

Esta nueva variedad cuenta con el registro TRI-189-250620 en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y el Título Obtentor No. 2562, otorgado en octubre del 2020. El programa de trigo del INIFAP-CEVAMEX resguarda y pone a disposición de los interesados las categorías de semilla original y básica de esta variedad.

AGRADECIMIENTOS

A los proyectos denominados: "Identificación por parte del INIFAP de nuevas líneas con interés para la producción nacional de trigo" (No. SIGI: 11471234963) y "Evaluación

de ensayos nacionales para la liberación de nuevas variedades de trigo para siembras en México" (No. SIGI: 11471535275).

BIBLIOGRAFÍA

- Chavez-Villalba G., M. A. Camacho-Casas, J. I. Alvarado-Padilla, J. Huerta-Espino, H. E. Villaseñor-Mir, J. I. Ortiz-Monasterio y P. Figueroa-López (2021) Borlaug 100, variedad de trigo harinero para condiciones de riego del noroeste de México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 44:123-125, <https://doi.org/10.35196/rfm.2021.1.123>
- Huerta-Espino J., P. Singh, S. Germán, B. D. McCallum, R. F. Park, Q. Q. Chen, ... and H. Goyeau (2011) Global status of wheat leaf rust caused by *Puccinia triticina*. *Euphytica* 179:143-160, <https://doi.org/10.1007/s10681-011-0361-x>
- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022) Anuario estadístico de la producción agrícola. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Ciudad de México. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> (Marzo 2022).
- Villaseñor M. H. E. (2015) Sistema de mejoramiento genético de trigo en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 11:2183-2189, <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i11.796>