

Ibis M2016: variedad de trigo harinero de gluten medio fuerte para El Bajío

Lourdes Ledesma-Ramírez¹

Ernesto Solís-Moya¹

Luis Antonio Mariscal-Amaro¹

Juan Francisco Buenrostro-Rodríguez²

Héctor Eduardo Villaseñor-Mir^{3,§}

Julio Huerta-Espino³

1 Campo Experimental Bajío-INIFAP. Carretera Celaya San Miguel de Allende km 6.5, Celaya, Guanajuato, México. CP. 38010. Tel. 55 38718700, ext. 85210.

2 Tecnológico Nacional de México-Campus Roque. Carretera Juventino Rosas-Celaya km 8, Celaya, Guanajuato, México. CP. 38110.

3 Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Carretera Los Reyes-Lechería km 18.5, Chapingo, Texcoco, Estado de México. CP. 56230.

Autor para correspondencia: villasenor.hector@inifap.gob.mx

Resumen

La variedad Ibis M2016 es un de trigo harinero de gluten medio fuerte, que fue obtenida en el Programa de Mejoramiento Genético de Trigo del Campo Experimental Bajío por hibridación, mediante una cruce simple entre los genotipos Colibri y Finsi, su historia de selección es TC070080-2R-0C-0R-1CSE-0R. En parcelas de productores de El Bajío superó en rendimiento de grano a Cortazar S94, con 23.8% y a las variedades Alondra F2014, Luminaria F2012, Bárcenas S2002, Maya S2007 y Urbina S2007 con 3.4, 45.7, 41, 21.4 y 18.7%, respectivamente. Es moderadamente resistente a la roya amarilla, cuando Cortazar S94 alcanzó el 40% de daño por la enfermedad, Ibis M2016 presentó daños que van del 10 al 15%. La variedad se desarrolló del año 2007, cuando se realizó la cruce, en 2021 se liberó como variedad comercial. Ibis M2016 se puso a disposición de los productores para satisfacer la demanda de variedades de gluten medio fuerte, resistentes a royas y con rendimientos superiores al de las variedades comerciales. Ibis M2016 se recomienda para siembras en la región de El Bajío que presentó alturas de 1 500 a 1 800 msnm y comprende parte de los estados de Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Querétaro.

Palabras clave:

gluten, rendimiento, resistencia.



License (open-access): Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia **Creative Commons**

La producción de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) en México es deficitaria ya que solo cubre el 25% de los requerimientos nacionales al importarse de Estados Unidos de América, el grano necesario para cubrir su demanda que alcanza siete millones de toneladas (SAGARPA, 2017). En México, una de las principales zonas productoras de trigo es El Bajío que comprende parte de los estados de Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Querétaro (Solís *et al.*, 2018). Durante el ciclo 2019-2020 en esta región se obtuvo una producción de 686 483 t que representaron el 23.3% de la producción nacional (SIAP, 2022).

Los principales problemas que afectan la producción de trigo en El Bajío son la escasez del agua, la roya lineal amarilla y la secadera ocasionada por *Fusarium* spp. (Solís-Moya *et al.*, 2013). Por esta razón, los objetivos del programa de mejoramiento genético de trigo están orientados a generar genotipos de alto rendimiento, de calidad específica; es decir, calidad demandada por la industria, resistentes a enfermedades y eficientes en el uso del agua que con dos riegos (0 y 55 días) obtengan una producción cercana a las 6 t ha⁻¹ (el rendimiento promedio del trigo en Guanajuato es de 6.6 t ha⁻¹ aplicando de cuatro a cinco riegos).

La roya lineal amarilla afecta a los cultivares más sembrados en El Bajío como Cortazar S94, Bárcenas S2002 y Urbina S2007 que llegan a presentar hasta 60% de severidad con reducciones en la productividad de 10 a 50% lo cual depende de la etapa fenológica en que se alcance el máximo nivel de daño. Dado que en los últimos años se han detectado al menos tres razas nuevas de roya lineal amarilla que en algunos casos han roto la resistencia de las variedades un año después de su liberación (Solís *et al.*, 2016), se necesita disponer de un grupo de genotipos con diferentes combinaciones de genes de resistencia a este patógeno que constituyan una barrera contra la enfermedad y eviten reducciones en el rendimiento del cultivo y los ingresos de los productores.

Dentro de las alternativas para resolver la problemática de la producción de trigo en El Bajío el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) liberó recientemente la variedad de trigo harinero (*Triticum aestivum* L.) Ibis M2016 que fue inscrita y protegida en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) con el número TRI-162-230217 y se le asignó el título de obtentor 1697. Ibis M2016 fue obtenida en el Programa de Mejoramiento Genético de Trigo del Campo Experimental Bajío por hibridación, mediante una cruce simple entre los genotipos Colibri y Finsi, posteriormente se realizó la selección hasta alcanzar la homocigosis a través del método masal modificado.

La cruce simple entre sus dos progenitores se realizó en el ciclo otoño-invierno (OI) 2006-07 en el Campo Experimental Bajío (CEBAJ) y se identificó con el número TC070080. La generación F1 se cosechó masivamente en Texcoco, Estado de México durante el ciclo primavera- verano (PV) 2007, en la F2 la planta reconocida como 2R se trilló en forma individual en Celaya, Guanajuato, durante el ciclo OI 2007-2008, en el ciclo PV 2008, se cosechó la F3 masalmente en Texcoco, Estado de México, la F4 se cosechó masalmente en Celaya, Guanajuato, en el ciclo 2008-2009.

La generación F5 se sembró en Texcoco, Estado de México, durante el ciclo PV 2009 y se aplicó selección por espiga en las familias seleccionadas, en este caso la espiga identificada como 1CSE se avanzó como línea F6. Finalmente, la generación F6 se cosechó masivamente en Celaya, Guanajuato, durante el ciclo 2009-2010, al no haber encontrado diferencias fenotípicas apreciables.

A partir del ciclo 2010-2011 se empezó a evaluar en ensayos de rendimiento en el CEBAJ y en los ciclos 2012-2013, 2013-2014 y 2014-2015 en diferentes localidades de la región de El Bajío. La historia de selección de la variedad Ibis M2016 es TC070080-2R-0C-0R-1CSE-0R. Ibis M2016 es una variedad de tipo de desarrollo de primavera, semienana, de 91 cm de altura, su ciclo vegetativo es intermedio, con 79 días a floración y 134 días a madurez fisiológica. La espiga es de color blanco, piramidal, densidad laxa y barbada. Las glumas son de color blanco, de ancho medio, la forma del hombro es recto, la longitud del pico es media y de forma ligeramente curva. El grano es de color blanco, con reacción al fenol tenue (Figura 1).

Figura 1. Características de Ibis M2016. a) forma de la espiga piramidal; y b) color de la espiga en madurez blanca.



El nivel más alto de severidad de roya lineal amarilla en Ibis M2016 es de 10%, de acuerdo con la escala modificada de Cobb, lo que la clasifica como moderadamente resistente a la enfermedad. Esta variedad posee el gen Yr78 que es un gen de resistencia de planta adulta que se encuentra ubicado en el cromosoma 6B (Zhenzhen *et al.*, 2017). Es más resistente a roya lineal amarilla que las cultivares comerciales actualmente en uso, registrando valores medios inferiores a 10% cuando las variedades Alondra F2014, Cortázar S94 y Luminaria F2012 alcanzó valores de 5, 20 y 43% de severidad, respectivamente.

Ibis M2016 posee el gen de resistencia de planta adulta para roya de la hoja Lr46. El nivel más alto de severidad que ha tenido para esta enfermedad en evaluaciones realizadas en Texcoco, Estado de México, de 10%, lo que indica que posee genes de planta adulta aún no identificados que le confieren alta resistencia. En evaluaciones de fechas de siembra (promedio de cinco fechas de siembra del 15 de noviembre al 15 de enero, con intervalos de 15 días) durante los ciclos del 2012-2013 al 2015-2016 Ibis M2016 obtuvo 29.4% más de rendimiento que la variedad Cortázar S94, alcanzó máximos de rendimiento de 9 342 kg ha⁻¹.

Al evaluar la variedad Ibis M2016 con tres calendarios de riego, se obtuvieron los siguientes resultados: en el primero que consistió en dos riegos (0 y 55 días) tuvo un desempeño 4% mayor en rendimiento contra Cortázar S94, en el segundo que fue de tres riegos (0, 45 y 75 días), lo superó en un 3% y en el tercero donde se aplicaron cuatro riegos (0, 45, 75 y 100 días) alcanzó una producción sobresaliente en 10% respecto a Cortázar S94. En promedio Ibis M2016 logró un 6% más en su comportamiento productivo.

En parcelas de productores Ibis M2016 superó en rendimiento de grano a Cortázar S94, con 23.8% y a las variedades Alondra F2014, Luminaria F2012, Bárcenas S2002, Maya S2007 y Urbina S2007 con 3.4, 45.7, 41, 21.4 y 18.7%, respectivamente.

La interacción de 14 ambientes y nueve variedades se analizó mediante el modelo AMMI. Los resultados mostraron que las variedades Ibis M2016 y Alondra F2014 obtuvieron el mayor rendimiento seguido por Bárcena S2002; en cambio, Eneida F94 expresó los valores más bajos. El ambiente de Abasolo 2016-2017 fue el que alcanzó el mayor rendimiento mientras que, Valle de Santiago 2014-2015 registró el menor.

Cinco ambientes presentaron comportamientos productivos iguales o superiores a la media y en el resto fueron inferiores. Las variedades más estables, con valores de CP1 (componente principal 1) bajos o cercanos a cero, fueron Bárcenas S2002, Urbina S2007, Maya S2007, Salamanca S75 y Luminaria F2012.

Ibis M2016 fue la de mayor rendimiento y no estuvo tan alejada de la línea 0 del CP1, lo que indica que es una variedad que rinde bien en todos los ambientes. Cortázar S94 junto con los ambientes de Salamanca 2016-2017, Valle de Santiago 2014-2015 y Abasolo 2016-2017 fueron los que más aportaron al primer eje de la interacción, pues fueron más inestables.

El grano de Ibis M2016 es semiduro con índice de perlado de 43%. Su peso hectolitro es de 77.3 kg hl⁻¹. La harina de Ibis M2016 es de un gluten de tipo medio fuerte con valor W promedio de 264x10⁻⁴ J, valor P/G de 4, tiene un índice de sedimentación de 37 cc y un porcentaje de proteína en grano promedio de 11.9%, su alta extensibilidad permite obtener volúmenes de pan > 802 ml (Zeleny, 1978), con un índice de P/L de 0.8.

Posee las combinaciones alélicas de gluteninas de alto peso molecular 2*, 17+18 y 2+12, que se han asociado a trigos de gluten débil y medio fuerte, que presentan una fuerza de masa adecuada para la elaboración de galletas, pasteles y pan en la industria de pequeña y mediana escala (Martínez *et al.*, 2010; Martínez *et al.*, 2013). La harina de esta variedad es adecuada para panificación en la industria semimecanizada o manual y como mejoradora de masas tenaces y fuertes en la industria mecanizada.

Conclusiones

Ibis M2016 se puede sembrar del 16 de noviembre al 31 de diciembre; sin embargo, su fecha óptima de siembra es la primera quincena de diciembre donde puede alcanzar rendimientos de 9 t ha⁻¹. El paquete tecnológico para esta variedad incluye un calendario de cuatro riegos a los 0-45-75 y 100 días después de la siembra y una dosis de fertilización de 240-60-00, con la aplicación de todo el fósforo y la mitad del nitrógeno en la siembra y el resto del nitrógeno en el primer riego de auxilio.

Ibis M2016 se adapta a siembras en la región de El Bajío con alturas de 1500 a 1800 msnm, temperatura media de 20 °C y precipitación de 450 a 650 mm. En Guanajuato se puede sembrar en los DDR 003, 004 y 005 que comprenden las provincias de buena y muy buena productividad.

Bibliografía

- 1 Martínez, C. E.; Espitia, R. E.; Benítez, R. I.; Peña, B. R. J.; Santacruz, V. A. y Villaseñor, M. H. E. 2007. Efecto de gluteninas de alto peso molecular de los genomas A y B sobre propiedades reológicas y volumen de pan en trigos harineros. *Agrociencia*. 41:153-160.
- 2 Martínez, C. E.; Espitia, R. E.; Villaseñor, M. H. E.; Molina, G. J. D.; Benítez, R. I.; Santacruz, V. A. y Peña, B. R. J. 2010. Diferencias reológicas de la masa de trigo en líneas recombinantes. II relación con combinaciones de los loci Glu-1 y Glu-3. *Agrociencia* . 44(6):631-641.
- 3 SAGARPA. 2017. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Planeación agrícola nacional 2017-2030. Trigo cristalino y harinero mexicano. 1^a Ed. Ciudad de México. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256434/B-sicoTrigo-Cristalino-Harinero.pdf>.
- 4 SIAP. 2022. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Avance de siembras y cosechas resumen por estado. <http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola-siap-gobmx/ResumenProducto.do>.
- 5 Solís-Moya, E.; Ramírez-Ramírez, A.; Ledesma-Ramírez, L. y Cruz-González, M. L. 2013. Guía para la producción de maíz, frijol, trigo y sorgo en Guanajuato. Ed. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)- Campo Experimental Bajío. Celaya, Guanajuato, México. Libro técnico núm. 4. 113-119 pp.
- 6 Solís, M. E.; Huerta, E. J.; Pérez, H. P.; Villaseñor, M. H. E.; Ramírez, R. A. y de la Cruz, G. M. 2016. Alondra F2014, Nueva variedad de trigo harinero para el Bajío, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 7(5):1225-1229 <https://doi.org/10.29312/remexca.v7i5.248>.

- 7 Solís, M. E.; Huerta, E. J.; Pérez, H. P.; Villaseñor, M. H. E.; Ramírez, R. A. y Ledesma, R. L. 2018. Elia M2016 nueva variedad de trigo harinero de gluten medio fuerte para riego restringido para El Bajío. INIFAP-Campo Experimental Bajío. Celaya, Guanajuato, México. Folleto técnico núm. 5.
- 8 Zeleny, L. 1978. Criteria of wheat quality Chapter 2.. *In*: wheat chemistry and technology. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota. 19-49 pp.
- 9 Zhenzhen, D.; Hegarty, J. M.; Zhang, J.; Zhang, W.; Chao, S.; Chen, X.; Zhou, Y. and Dubcovsky, J. 2017. Validation and characterization of a QTL for adult plant resistance to stripe rust on wheat chromosome arm 6BS (Yr78). *Theor. Appl. Genet.* 130(10):2127-2137. Doi: 10.1007/s00122-017-2946-9.





Ibis M2016: variedad de trigo harinero de gluten medio fuerte para El Bajío

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 January 2024
Date accepted: 01 February 2024
Publication date: 15 February 2024
Publication date: January 2024
Volume: 15
Issue: 1
Electronic Location Identifier: e3137
DOI: 10.29312/remexca.v15i1.3137

Categories

Subject: Descripción de cultivar

Palabras clave:

Palabras clave:

gluten
rendimiento
resistencia

Counts

Figures: 1
Tables: 0
Equations: 0
References: 9
Pages: 0