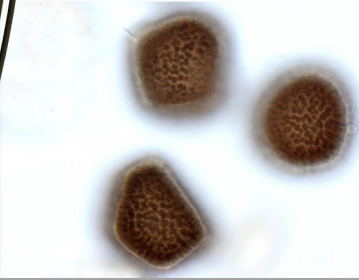




CARBÓN PARCIAL DEL TRIGO

Tilletia indica Mitra

Aviso público del riesgo y situación actual



Durán, 2008, Durán 2016, Castlebury L.A. & Shivas R.G. 2006.



Para mayor información escanear el siguiente código:



O bien visita el siguiente sitio web:
<http://sinavcf.senasica.gob.mx>

ISBN: _____

Mayo de 2019

RESUMEN

El carbón parcial del trigo (*Tilletia indica*) es una de las enfermedades más importantes del cultivo de trigo y triticale, ya que afecta la calidad de la harina, debido a la secreción de triemetilaminas por las teliosporas presentes en el grano infectado, por lo que este desprende un olor a pescado descompuesto, alterando las características organolépticas de la harina (Nielsen, 1963, citado por Carris *et al.*, 2006). Los síntomas se presentan después del estado masoso del grano, en donde se evidencia la presencia de teliosporas de color café a negras. Los granos afectados pueden ser destruidos parcialmente y en ocasiones de manera total. En México, *T. indica* se ha encontrado en algunas áreas de los estados de Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Estado de México. Durante el ciclo agrícola 2015, se sembraron 867,839.06 ha, con un valor de la producción de 15,216 millones de pesos. Derivado de lo anterior, y debido a que el Carbón parcial del trigo, representa una amenaza económica para México, se implementan actividades de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para detectar y en su caso evitar la dispersión de esta enfermedad a otras áreas, a través del muestreo en 14 estados del país. Derivado de los resultados del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, a la fecha no se ha detectado la presencia de carbón parcial en otras áreas de los estados donde se lleva a cabo la vigilancia. Por lo anterior y de acuerdo a lo establecido en la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 8, *Determination of pest status in an area* (IPPC, 2016a) el estatus de *T. indica* en México es **Presente: sólo en algunas áreas sembradas con cultivos hospedantes**, por lo que de acuerdo con la NIMF No. 5, Glosario de términos fitosanitarios cumple con la definición de plaga cuarentenaria, ya que puede potencialmente causar pérdidas económicas en cultivos hospedantes y se encuentra bajo control oficial en el país (IPPC, 2016b).

IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA PLAGA

El Carbón parcial del trigo es considerado una enfermedad de importancia cuarentenaria, y se utiliza como una barrera comercial no arancelaria (Aujla *et al.*, 1977; Mundkur, 1943; Singh y Prasad, 1978). Además, Peña *et al.* (1992) mencionan que si los daños exceden más del 3% los niveles de grano infectado se alteran las características organolépticas de la harina, lo cual afecta la calidad y comercialización de este producto. En el noroeste de México se calcula que el costo económico anual debido a esta enfermedad es de 7.02 millones de dólares (EUA), representando el 2% del valor promedio del cultivo en las áreas afectadas (Brennan *et al.*, 1992). Por otro lado Stansbury *et al.* (2002) mencionan que como resultado de la modelación realizada para el posible establecimiento de *T. indica* en Australia Occidental, la estimación del impacto económico fue del 8 al 24% de pérdidas en el valor total de la producción de trigo.

De dispersarse en México, *T. indica* tendría repercusiones económicas inmediatas en las principales zonas productoras sembradas con hospedantes potenciales, de los cuales trigo y triticale son los de mayor importancia por ser hospedantes principales, y de acuerdo al SIAP (2017) durante el ciclo agrícola 2015, se tuvo una superficie sembrada de 867,839.06 ha, con un valor de producción de 15,216 millones de pesos.

CRONOLOGÍA DE LA DISPERSIÓN DE *Tilletia indica* A NIVEL MUNDIAL

El primer reporte de detección de *T. indica*, fue en 1930 en Karnal, Haryana, India (Mitra, 1931), también se tiene reporte de su presencia en Delhi, Uttar Pradesh, Haryana, Punjab, Himachal Pradesh, Rajasthan, Madhya Pradesh, Jammu, Cachemira, Bengala Occidental y Gujarat (EFSA, 2010). Por otro lado, Warham (1986) menciona que se encuentra en Pakistán, Afganistán, Iraq y Nepal. Posteriormente, en el año de 1972 fue detectada en el Valle del Yaqui y Valle Mayo, Sonora, México, siendo esta la primera detección fuera de Asia (Rush et al., 2005; Sansford, 1998 y Durán, 1972). En 1993 se reportó en Rio Grande do Sul, Brasil (Da Luz et al., 1993). A principios de 1996 se detectó en una muestra de semilla en Arizona, EUA (Ykema et al., 1996) y posteriormente, se dispersó a California y Texas, aunque no se especifica la fecha de detección para cada uno (Rush et al., 2005; USDA APHIS, 2008). *T. indica* fue detectado por primera vez en África, en el año 2000, en el norte de la provincia del Cabo, Sudáfrica (Crous et al., 2001) (Figura 1).

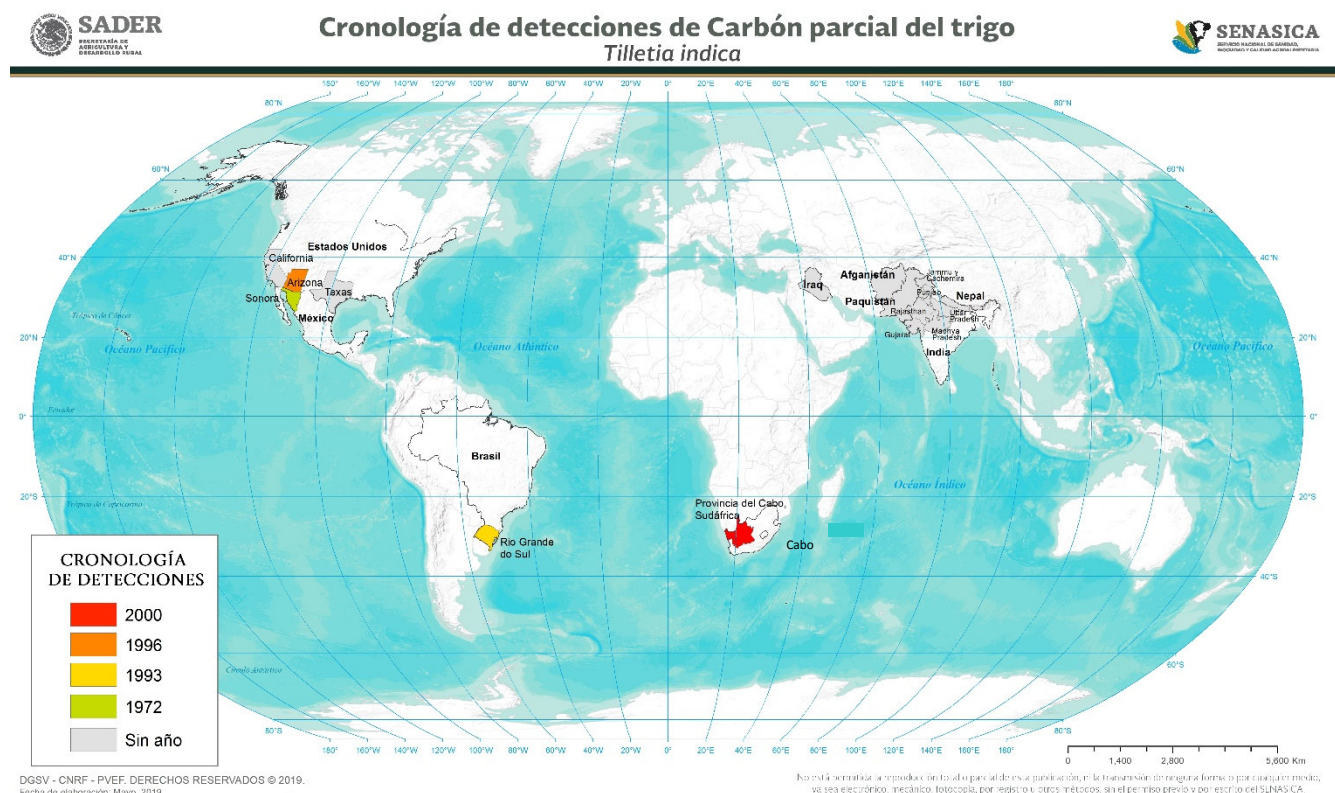


Figura 1. Cronología de las detecciones de *Tilletia indica*. Elaboración propia con datos de: USDA-APHIS, 2008; Rush et al., 2005; Crous et al., 2001; Sansford, 1998; Ykema et al., 1996; Da Luz et al., 1993; Warham, 1986; Duran, 1972 y Mitra, 1931.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA EN MÉXICO

De acuerdo con la NIMF No. 6, Directrices para la Vigilancia, se han implementado actividades de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para la detección temprana y oportuna del Carbón parcial del trigo. En ese sentido, del 2010 al 2017 se realizó la revisión periódica de 157 parcelas centinelas, 5 rutas de vigilancia, la exploración de 36,238 ha y el muestreo en una superficie de 55,237 ha. Para el 2018, se realizó el muestreo en 70 predios

con una superficie de 725.32 ha, mientras que la exploración en estado masoso lechoso se realizó en 599.54 ha. Para 2019, se realiza la vigilancia de la enfermedad a través de la actividad de vigilancia pasiva en los estados y municipios contemplados como libres conforme a la NOM-001-FITO-2001, Por la que se establece la campaña contra el carbón parcial del trigo (última modificación DOF: 08 de febrero de 2002).

Derivado de estas acciones a la fecha no se ha detectado la presencia de carbón parcial en nuevos municipios de los estados donde se lleva a cabo la vigilancia, no obstante, se tiene registro de la enfermedad en algunas zonas de Baja California Sur (Comondú), Sonora (Bácum, Benito Juárez, Cajeme, Etchojoa, Guaymas, Hermosillo, Hutabampo, Navojoa y San Ignacio Río Muerto), Sinaloa (Ahome, Angostura, Culiacán, El Fuerte, Guasave, Salvador Alvarado y Sinaloa) y en el Estado de México (Texcoco). Con base en lo anterior y de acuerdo con la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, NIMF No. 8 (IPPC, 2016a), el estatus del carbón parcial del trigo en México es **Presente: sólo en algunas áreas sembradas con cultivos hospedantes** y de acuerdo con la NIMF No. 5, Glosario de términos fitosanitarios cumple con la definición de plaga cuarentenaria, ya que puede potencialmente causar pérdidas económicas en cultivos hospedantes y se encuentra bajo control oficial en el país (IPPC, 2016b).

ALERTA FITOSANITARIA

- Debido al riesgo que implica esta plaga es importante continuar con las actividades de vigilancia en los Estados con hospedantes de importancia económica, con el objetivo de detectar de manera oportuna la presencia de esta enfermedad en otras áreas del país.
- Ante casos sospechosos de *Tilletia indica* informar a la Dirección General de Sanidad Vegetal al teléfono: 01-(800)-98-79-879 o al correo: alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx
- Se recomienda al sistema producto trigo y asociaciones de productores de trigo, sumarse a las actividades de vigilancia de esta plaga. Para mayor información ponerse en contacto con el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de su Estado.

BIBLIOGRAFIA

- Aujila**, S. S., Sharma, Y. R., Chand, K., and Sawney, S. S. 1977. Influence of weather factors on the incidence and epidemiology of karnal bunt disease of wheat in the Punjab. Indian Journal of Ecology 4: 71-74. En Velázquez-Barrón. M. A., Lozoya-Gloria, E. y Fuentes-Dávila, G. 2006. Inducción de posibles fitoalexinas en trigo (*Triticum spp.*) y su efecto en el crecimiento del hongo estimulador *Tilletia indica* Mitra. Revista Mexicana de Fitopatología 24:35-41. En línea: http://biblioteca.cinvestav.mx/indicadores/texto_completo/cinvestav/2006/135951_1.pdf Fecha de consulta: Mayo de 2015.
- Brennan**, J. P., Warham, E. J., Byerlee, D., and Hernández, J. 1992. Evaluating the economic impact of quality reducing, seed-borne diseases: Lessons from karnal bunt of wheat. Agricultura Economic 6:344-352. En Velázquez-Barrón. M. A., Lozoya-Gloria, E. y Fuentes-Dávila, G. 2006. Inducción de posibles fitoalexinas en trigo (*Triticum spp.*) y

su efecto en el crecimiento del hongo estimulador *Tilletia indica* Mitra. Revista Mexicana de Fitopatología 24:35-41. En línea: http://biblioteca.cinvestav.mx/indicadores/texto_completo/cinvestav/2006/135951_1.pdf Fecha de consulta: Mayo de 2015.

- Crous**, P. W., Van jaarsveld AB, Castlebury L.A., Carries L. M., Frederick, R. D., Pretorius, Z. A. 2001. Karnal bunt of wheat newly reported from the African continent. Plant dis. 85,561. En EFSA, 2010. Scientific opinión on quantitative pathway analysis of the likelihood of *Tilletia indica* M. introduction into EU with importation of US Wheat. EFSA journal, 8(6): 1621. En línea: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1621.pdf>. Fecha de consulta: Mayo de 2015.
- Da Luz** W. C., Mendes M. A. S., Ferreira M. A. S. V., Urben A. F. 1993. *Tilletia indica* em trigo no sul do Rio Grande do Sul e medidas para erradicação. Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, 18: 329 (Abstract).
- Duran**, R. 1972. Aspect of teliospore germination in north American smut fungi. II. Canadian Journal of Botany 50, 2569-2573. En EFSA, 2010. Scientific opinión on quantitative pathway analysis of the likelihood of *tilletia indica* M. introduction into EU with importation of US Wheat. EFSA journal, 8(6): 1621. En línea: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1621.pdf>. Fecha de consulta: Mayo de 2015.
- IPPC**. 2016a. International Plant Protection Convention (IPPC). ISPM 08. Determination of pest status in an area. En línea: <https://www.ippc.int/en/core-activities/standards-setting/ispm/> Fecha de consulta: mayo de 2017.
- IPPC**. 2016b. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 5 Glossary of Phytosanitary Terms (as adopted by CPM-11). International Plant Protection Convention (IPPC). En línea: [https://www.ippc.int/es/core-activities/standards-setting/ispm.](https://www.ippc.int/es/core-activities/standards-setting/ispm/) Fecha de consulta: mayo de 2017.
- Mitra**, M. 1931. A new bunt disease of wheat in India. Ann. Appl. Biol. 18. 178-179. En EFSA, 2010. Scientific opinión on quantitative pathway analysis of the likelihood of *Tilletia indica* M. introduction into EU with importation of US Wheat. EFSA journal, 8(6): 1621. En línea: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1621.pdf>. Fecha de consulta: Mayo de 2015.
- Mundkur**, B. B. 1943. Studies in indian cereal smuts. V. Mode of transmission of the karnal bunt of wheat. Indian Journal of Agricultural Science 13:54-58. . En Velázquez-Barrón. M. A., Lozoya-Gloria, E. y Fuentes-Dávila, G. 2006. Inducción de posibles fitoalexinas en trigo (*Triticum spp.*) y su efecto en el crecimiento del hongo estimulador *Tilletia indica* Mitra. Revista Mexicana de Fitopatología 24:35-41. En línea: http://biblioteca.cinvestav.mx/indicadores/texto_completo/cinvestav/2006/135951_1.pdf Fecha de consulta: Mayo de 2015.
- Peña**, R. J. Amaya, a y Del Toro, E. 1992. Efecto del almacenamiento y del lavado de grano en las características de calidad de muetsras de trigo (Variedad Seri M82) con diferentes niveles de carbón parcial (*Tilletia indica*). Pp. 24-34. En Fuentes-Dávila y G. P. Hettel (eds). Estado actual de la investigación sobre el carbón parcial en México. CIMMYT, Report Especial de trigo No. 7 México, D. F. 41p.
- Rush**, C. M., Stein, J. M., Bowden, R. L. Riemenschneider, R., Boratynski, T. and Royer, M. H., 2005. Status of Karnal bunt of wheat in the United States 1996-2004. Plant Disease, 89,212-213. En EFSA, 2010. Scientific opinión on quantitative pathway analysis of the likelihood of *Tilletia indica* M. introduction into EU with importation of US Wheat. EFSA Journal, 8(6): 1621. En línea: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1621.pdf>. Fecha de consulta: Mayo de 2015.

- SAGARPA-SENASICA-PVEF.** 2019a. Manual Operativo para la Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria 2017. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)-Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)-Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (PVEF).
- SAGARPA-SENASICA-PVEF.** 2019b. Programas de Trabajo de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria de los estados de Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Nuevo León, Puebla, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala y Zacatecas. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)-Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)-Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (PVEF).
- Sansford, C. E.** 1998. Karnal bunt (*Tilletia indica*): An assessment of the significance of the initial detection of *Tilletia indica* Mitra in the USA in early 1996 and the potential risk to the United Kingdom (and the European Union) In: Proc. Bunts and Smut of Wheat: An international Symposium Eds Malik V. S. and Mathere D. E, North Carolina, North American Plant Protection Organization, Ottawa, Canada, 273-302. En EFSA, 2010. Scientific opinión on quantitative pathway analysis of the likelihood of *Tilletia indica* M. introduction into EU with importation of US Wheat. EFSA journal, 8(6): 1621. En línea: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1621.pdf>. Fecha de consulta: Mayo de 2015.
- Tilletia indica*** M. introduction into EU with importation of US Wheat. EFSA journal, 8(6): 1621. En línea: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1621.pdf>. Fecha de consulta: Mayo de 2015.
- SIAP.** 2017. Anuario estadístico de la producción agrícola 2015. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. En línea: <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/> Fecha de consulta: mayo de 2017.
- Singh, A. and Prasad, R.** 1978. Date of Sowing and meteorological factors in relation to occurrence of karnal bunt of wheat in U. P. Tarai. Indian Journal of Mycology and Plant Pathology 8:2.
- Stansbury, C. D., McKirdy, S. J., Diggle, A. J. and Riley, I. T.** 2002. Modeling the risk of entry, establishment, spread, containment, and economic impact of *Tilletia indica*, the cause of Karnal bunt of wheat, using an Australian context, Phytopathology 92:321-331. En línea: <http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO.2002.92.3.321> Fecha de consulta: Mayo de 2015.
- USDA-APHIS** (United States department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service), 2008. Quantitative pathway analysis: Likelihood of karnal bunt, (*Tilletia indica* M). Introduction as a result of the importation of United States wheat for Grain into the European Union and Desert durum wheat for again into Italy. United States Department of Agriculture animal and Plant Health Inspection Service, 105p. En EFSA, 2010. Scientific opinión on quantitative pathway analysis of the likelihood of *Tilletia indica* M. introduction into EU with importation of US Wheat. EFSA journal, 8(6): 1621. En línea: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1621.pdf>. Fecha de consulta: Mayo de 2015.
- Warham, E. J.** 1986. Karnal bunt disease of wheat: A literatura review. Tropical pest Management 32, 229-242. En EFSA, 2010. Scientific opinión on quantitative pathway analysis of the likelihood of *Tilletia indica* M. introduction into EU with importation of US Wheat. EFSA journal, 8(6): 1621. En línea: <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1621.pdf>. Fecha de consulta: Mayo de 2015.

