

'Oídio en trigo'

Автор(и): гл.ас. д-р Йорданка Станоева, Добруджански земеделски институт в гр. Ген. Тошево

Дата: 18.04.2025 *Брой:* 4/2025



Resumen

El trigo de invierno es uno de los cultivos más valiosos y productivos del mundo y es de primordial importancia para la alimentación de la población. Es un cultivo altamente adaptable y puede cultivarse en diversas condiciones climáticas y en diferentes tipos de suelo. La producción de trigo en nuestro país se ve acompañada anualmente por diversas enfermedades que tienen un gran impacto en el rendimiento. El oídio del trigo es una enfermedad generalizada en todas las regiones donde se cultiva trigo. Aparece casi todos los años, y la frecuencia e intensidad de la infección dependen de las condiciones climáticas y de la susceptibilidad de la variedad cultivada. Las temperaturas moderadas, la alta humedad relativa y las siembras densas de trigo estimulan el desarrollo del oídio.



Figura 1. Síntomas de oídio en las hojas

Los síntomas del oídio afectan a todas las partes aéreas de la planta de trigo, siendo los más conspicuos los síntomas en las hojas (*Fig. 1, 2 y 3*). Los primeros síntomas pueden observarse ya en otoño en las hojas de las plantas jóvenes. En una etapa posterior, los síntomas pueden afectar a las vainas foliares, el tallo y las espigas. En los órganos infectados, se observan crecimientos fúngicos pulverulentos de color blanco a blanquecino (pústulas), que se expanden y pueden cubrir toda la hoja. Con el tiempo, los crecimientos adquieren un color marrón pálido y aparecen en ellos pequeños cuerpos negros: los cleistotecios del hongo.



Figura 2. Síntomas de oídio en la espiga

<https://cropprotectionnetwork.org/encyclopedia/powdery-mildew-of-wheat>

En casos de expresión severa de la enfermedad, la respiración y la transpiración aumentan considerablemente, lo que resulta en una escasez de agua y azúcares en la planta. El sistema radicular está menos desarrollado, las partes aéreas crecen menos y los rendimientos son más bajos y de peor calidad. El desarrollo temprano del patógeno en primavera y las condiciones favorables para su propagación hasta la etapa de crecimiento de floración pueden conducir a pérdidas significativas de productividad. Las mayores pérdidas de rendimiento se observan en casos de infección severa de la hoja bandera durante la floración.



Figura 3. Micelio y cleistotecios de *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*

El agente causal del óídio en el trigo es el hongo ascomiceto *Blumeria graminis* (DC Speer) f.sp. *tritici* con forma conidial *Oidium monillioides* Link. El hongo pasa el invierno como micelio y conidios en los cultivos infectados en otoño. Los cleistotecios son de menor importancia para la invernada y como fuente de infección en primavera. El hongo se desarrolla en la superficie de los órganos infectados, adhiriéndose a ellos mediante apresorios y obteniendo nutrientes de las células epidérmicas con la ayuda de haustorios. Los conidios son unicelulares, incoloros, elipsoidales y se disponen en cadena en la punta de conidióforos erectos, no ramificados y cortos. Los conidios se forman en grandes cantidades y junto con las hifas aparecen como crecimientos pulverulentos en las partes infectadas de la planta. El patógeno se dispersa por conidios durante toda la temporada de crecimiento. En condiciones óptimas, se forman nuevos conidios cada 7 a 10 días. Una característica importante de su biología es que se requiere una alta humedad del aire cercana al 100% para su germinación. En una gota de agua pierden su capacidad de germinación. Germinan en un amplio rango de temperaturas – de 3 a 31°C, con una temperatura óptima de 17°C. La baja humedad favorece la formación y propagación de conidios, mientras que la alta humedad favorece el proceso de infección y la viabilidad de los conidios. Las ascosporas se forman hacia el final de la temporada de crecimiento en los cleistotecios. Bajo nuestras condiciones sirven para la preservación del hongo durante el verano. Las ascosporas son unicelulares, incoloras, elipsoidales, midiendo 20-30 x 10-13 µm. En otoño, cuando los cleistotecios están muy humedecidos, las ascosporas son expulsadas y, transportadas por el viento, infectan plantas voluntarias o

cultivos jóvenes de otoño. La infección ocurre a temperaturas de 0 a 25°C (óptimo de 15 a 21°C), y el período de incubación es de 3 a 11 días.

El desarrollo del oídio se ve favorecido por un clima fresco y húmedo, pero con precipitaciones ligeras e infrecuentes. Las siembras densas y la fertilización desequilibrada con altas dosis de fertilizantes nitrogenados favorecen el desarrollo del patógeno. La diversidad en la población del patógeno y su desarrollo correspondiente están estrechamente relacionados con las fluctuaciones de temperatura y la cantidad de precipitación. En algunos casos, las condiciones climáticas estimulan el desarrollo del patógeno, mientras que en otros reducen en gran medida la multiplicación y propagación de la enfermedad. Se observa un aumento sustancial en la población del patógeno cuando las temperaturas máximas diurnas superan los 10°C. A temperaturas superiores a 25°C, el desarrollo del oídio se restringe y cesa la formación de conidios. La temperatura óptima para el desarrollo del oídio oscila entre 15 y 20°C. Una alta humedad relativa (por encima del 85%) favorece la infección, mientras que las lluvias intensas contribuyen a lavar los conidios formados y reducen en gran medida su dispersión. El efecto de la lluvia sobre el oídio varía en diferentes regiones dependiendo de la cantidad de precipitación (Cao et al., 2012, Stanoeva, 2019).

El cultivo de variedades resistentes es el método más eficiente económicamente y más seguro desde el punto de vista ambiental para el control de la enfermedad. Desafortunadamente, la resistencia al patógeno no es constante debido a la considerable diversidad de virulencia observada en las poblaciones de *Bl. graminis* f.sp. *tritici*, expresada en un gran número de razas fisiológicas (agrupación de aislados en función de su capacidad para superar genes que controlan la resistencia). Los estudios sobre la diversidad de virulencia del hongo en nuestro país muestran que cada año se observan al menos 3-4 razas fisiológicas en las poblaciones del patógeno. De las investigaciones realizadas en los últimos cinco años en el país, se han identificado 73 razas, seis de las cuales son nuevas para Bulgaria. La resistencia de las variedades está determinada por la efectividad de los genes que la controlan, es decir, que previenen la infección por una raza fisiológica particular. En la actualidad, se han reportado más de 68 genes para resistencia al oídio (Li et al., 2019; He et al., 2021; Zhang et al., 2022). De los 20 genes específicos de raza estudiados en los últimos cinco años en Bulgaria, los genes Pm 1, Pm 3c y Pm 17 muestran la mayor efectividad (Iliev y Stanoeva, 2013, Stanoeva, 2017). Los genes Pm 5 y Pm 6, así como las combinaciones de genes Pm 2+6 y Pm 1+2+9, se caracterizan por una baja efectividad (Stanoeva, 2023a,b).

Las medidas fitosanitarias y agronómicas son de importancia sustancial para prevenir el desarrollo del oídio. La destrucción de los residuos vegetales y las plantas voluntarias limita las fuentes de infección primaria al comienzo de la temporada de crecimiento. La siembra temprana, especialmente en años con un otoño cálido y

húmedo, crea condiciones para una infección severa de los cultivos al comienzo mismo de su desarrollo. Las altas densidades de siembra conducen a cultivos densos y, por lo tanto, a mantener una alta humedad dentro de los cultivos. La fertilización nitrogenada desequilibrada en altas dosis favorece un crecimiento vigoroso de las plantas y reduce su tolerancia.

El control químico es el enfoque más comúnmente utilizado para el control del oídio.

El período crítico en el desarrollo del trigo con respecto a la infección por oídio es desde el macollamiento hasta la emergencia de la espiga (etapas de crecimiento 21-59) y especialmente desde la aparición de la primera arista hasta la emergencia completa de la espiga (etapas de crecimiento 49-59). El tratamiento contra el oídio en el trigo es necesario cuando se alcanza el nivel de daño económico, que es del 10% de infección en las etapas de crecimiento de primer-segundo nudo y emergencia de la hoja bandera-floración. Son adecuados para su uso fungicidas autorizados de los grupos DIM, SDHI, estrobilurina y otros. Si el oídio ocurre junto con otras enfermedades, la buena práctica de protección vegetal es utilizar fungicidas activos contra todo el complejo de enfermedades.

Referencias

1. Iliev I., Stanoeva Y., 2013. Virulence diversity in populations of the causal agent of wheat powdery mildew in Bulgaria during the period 2010-2012. Scientific Works, Institute of Agriculture – Karnobat, vol. 2 (1): 219-228.
2. Stanoeva Y., 2023 a. Race composition of *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* in Bulgaria and effectiveness of some Pm genes. Plant Science, 60(2), p. 3-11.
3. Cao, X.R., Luo, Y., Zhou, Y.L., Duan, X.Y., and Cheng, D.F. 2013. Detection of powdery mildew in two winter wheat cultivars using canopy hyperspectral reflectance. Crop Prot. 45:124-131.
4. He H, Liu R, Ma P, Du H, Zhang H, Wu Q, Yang L, Gong S, Liu T, Huo N, et al. 2021. Characterization of Pm68, a new powdery mildew resistance gene on chromosome 2BS of Greek durum wheat TRI 1796. Theor Appl Genet. 134:53–62.
5. Li G, Cowger C, Wang X, Carver BF, Xu X. 2019. Characterization of *Pm65*, a new powdery mildew resistance gene on chromosome 2AL of a facultative wheat cultivar. Theor Appl Genet. 132:2625–2632.
6. Stanoeva Y., 2023 b. Virulence diversity in a population of *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* in Bulgaria during 2020-2021. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 26 (5):96-108

7. Stanoeva Y., 2017. Investigation of the race variability in the populations of *Blumeria graminis tritici* in Bulgaria during 2013-2015. Congres book 2 nd international Balkan agriculture congress 16-18 MAY 2017, 44-49.
8. Stanoeva, Y. (2019). Dynamics of distribution of the powdery mildew on wheat in the Dobrudzha agricultural institute during 2016 - 2017. Field Crops Studies, XII(4), 63-72. Bg.
9. Zhang Y., X. Wu, Wang, Y. Xu, H. Sun, Y. Cao, T. Li and M. Karimi-Jashni, 2022. Virulence characteristics of *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* and its genetic diversity by EST-SSR analyses. PeerJ 10:e14118 DOI 10.7717/peerj.14118