

Oïdium du blé

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

Дата: 18.04.2025 *Брой:* 4/2025



Résumé

Le blé d'hiver est l'une des cultures les plus précieuses et à haut rendement au monde et revêt une importance primordiale pour l'alimentation de la population. C'est une culture très adaptable qui peut être cultivée sous diverses conditions climatiques et sur différents types de sols. La production de blé dans notre pays est accompagnée chaque année par diverses maladies qui ont un impact majeur sur le rendement. L'oïdium du blé est une maladie répandue dans toutes les régions où le blé est cultivé. Il apparaît presque chaque année, la fréquence et l'intensité de l'infection dépendant des conditions climatiques et de la sensibilité de la variété cultivée. Des températures modérées, une humidité relative élevée et des peuplements denses de blé stimulent le développement de l'oïdium.



Figure 1. Symptômes de l'oïdium sur les feuilles

Les symptômes de l'oïdium affectent toutes les parties aériennes de la plante de blé, les plus visibles étant les symptômes sur les feuilles (*Fig. 1, 2 et 3*). Les premiers symptômes peuvent être observés dès l'automne sur les feuilles des jeunes plantes. À un stade ultérieur, les symptômes peuvent affecter les gaines foliaires, la tige et les épis. Sur les organes infectés, on observe des excroissances fongiques poudreuses blanches à blanc cassé (pustules), qui s'étendent et peuvent couvrir toute la feuille. Avec le temps, les excroissances prennent une couleur brun pâle et de petits corps noirs apparaissent en leur sein – les cléistothèces du champignon.



Figure 2. Symptômes de l'oïdium sur l'épi

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

Dans les cas d'expression sévère de la maladie, la respiration et la transpiration sont considérablement augmentées, entraînant une pénurie d'eau et de sucres dans la plante. Le système racinaire est moins développé, les parties aériennes poussent moins, et les rendements sont plus faibles et de qualité inférieure. Un développement précoce de l'agent pathogène au printemps et des conditions favorables à sa propagation jusqu'au stade de croissance de la floraison peuvent entraîner des pertes significatives de productivité. Les pertes de rendement les plus importantes sont observées dans les cas d'infection sévère de la feuille drapeau pendant la floraison.



Figure 3. Mycélium et cléistothèces de *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*

L'agent causal de l'oïdium du blé est le champignon ascomycète *Blumeria graminis* (DC Speer) f.sp. *tritici* avec la forme conidienne *Oidium monillioides* Link. Le champignon hiverne sous forme de mycélium et de conidies dans les cultures infectées en automne. Les cléistothèces sont d'une importance moindre pour l'hivernage et comme source d'infection au printemps. Le champignon se développe à la surface des organes infectés, s'y attachant au moyen d'appressoria et obtenant des nutriments des cellules épidermiques à l'aide d'haustoria. Les conidiospores sont unicellulaires, incolores, ellipsoïdales et sont disposées en chaîne à l'extrémité de conidiophores courts, dressés et non ramifiés. Les conidies sont formées en grande quantité et, avec les hyphes, apparaissent comme des excroissances poudreuses sur les parties infectées de la plante. L'agent pathogène est dispersé par les conidiospores tout au long de la saison de croissance. Dans des conditions optimales, de nouvelles conidies sont formées tous les 7 à 10 jours. Une caractéristique importante de leur biologie est qu'une humidité de l'air élevée proche de 100% est nécessaire pour leur germination. Dans une goutte d'eau, elles perdent leur capacité de germination. Elles germent sur une large plage de températures – de 3 à 31°C, avec une température optimale de 17°C. Une faible humidité favorise la formation et la propagation des conidiospores, tandis qu'une humidité élevée favorise le processus d'infection et la viabilité des conidies. Les ascospores sont formées vers la fin de la saison de croissance dans les cléistothèces. Dans nos conditions, elles servent à la préservation du champignon pendant l'été. Les ascospores sont unicellulaires, incolores, ellipsoïdales, mesurant 20-30 x 10-13 µm. En automne, lorsque les cléistothèces sont fortement humidifiées, les

ascospores sont éjectées et, portées par le vent, infectent les repousses de céréales ou les jeunes cultures d'automne. L'infection se produit à des températures de 0 à 25°C (optimum de 15 à 21°C), et la période d'incubation est de 3 à 11 jours.

Le développement de l'oïdium est favorisé par un temps frais et humide, mais avec des précipitations légères et peu fréquentes. Des peuplements denses et une fertilisation déséquilibrée avec des taux élevés d'engrais azotés favorisent le développement de l'agent pathogène. La diversité dans la population de l'agent pathogène et son développement correspondant sont étroitement liés aux fluctuations de température et à la quantité de précipitations. Dans certains cas, les conditions climatiques stimulent le développement de l'agent pathogène, tandis que dans d'autres, elles réduisent considérablement la multiplication et la propagation de la maladie. Une augmentation substantielle de la population de l'agent pathogène est observée lorsque les températures maximales diurnes dépassent 10°C. À des températures supérieures à 25°C, le développement de l'oïdium est limité et la formation de conidiospores cesse. La température optimale pour le développement de l'oïdium se situe entre 15 et 20°C. Une humidité relative élevée (supérieure à 85%) favorise l'infection, tandis que de fortes précipitations contribuent à lessiver les conidiospores formées et réduisent considérablement leur dispersion. L'effet des précipitations sur l'oïdium varie selon les régions en fonction de la quantité de précipitations (Cao et al., 2012, Stanoeva, 2019).

La culture de variétés résistantes est la méthode de lutte contre la maladie la plus économiquement efficace et la plus sûre pour l'environnement. Malheureusement, la résistance à l'agent pathogène n'est pas constante en raison de la diversité virulente considérable observée dans les populations de *Bl. graminis* f.sp. *tritici*, exprimée par un grand nombre de races physiologiques (regroupement d'isolats basé sur leur capacité à surmonter les gènes contrôlant la résistance). Les études sur la diversité de la virulence du champignon dans notre pays montrent que chaque année au moins 3 à 4 races physiologiques sont observées dans les populations de l'agent pathogène. Des recherches menées au cours des cinq dernières années dans le pays ont permis d'identifier 73 races, dont six sont nouvelles pour la Bulgarie. La résistance des variétés est déterminée par l'efficacité des gènes qui la contrôlent, c'est-à-dire qui empêchent l'infection par une race physiologique particulière. Actuellement, plus de 68 gènes de résistance à l'oïdium ont été rapportés (Li et al., 2019 ; He et al., 2021 ; Zhang et al., 2022). Parmi les 20 gènes spécifiques à la race étudiés au cours des cinq dernières années en Bulgarie, les gènes Pm 1, Pm 3c et Pm 17 présentent la plus haute efficacité (Iliev et Stanoeva, 2013, Stanoeva, 2017). Les gènes Pm 5 et Pm 6, ainsi que les combinaisons de gènes Pm 2+6 et Pm 1+2+9, sont caractérisés par une faible efficacité (Stanoeva, 2023a,b).

Les mesures phytosanitaires et agronomiques sont d'une importance substantielle pour prévenir le développement de l'oïdium. La destruction des résidus de récolte et des repousses limite les sources d'infection primaire au début de la saison de croissance. Un semis précoce, surtout les années avec un automne chaud et humide, crée des conditions pour une infection sévère des cultures dès le début de leur développement. Des densités de semis élevées conduisent à des peuplements denses et ainsi au maintien d'une humidité élevée au sein des cultures. Une fertilisation azotée déséquilibrée à des taux élevés favorise une croissance vigoureuse des plantes et réduit leur tolérance.

La lutte chimique est l'approche la plus couramment utilisée pour le contrôle de l'oïdium.

La période critique dans le développement du blé en ce qui concerne l'infection par l'oïdium s'étend du tallage à l'épiaison (stades de croissance 21-59) et surtout de l'apparition de la première barbe à l'épiaison complète (stades de croissance 49-59). Un traitement contre l'oïdium du blé est nécessaire lorsque le seuil de nuisibilité économique est atteint, soit 10% d'infection aux stades de croissance premier–deuxième nœud et apparition de la feuille drapeau–floraison. Les fongicides autorisés des groupes DMI, SDHI, strobilurine et autres sont adaptés à l'utilisation. Si l'oïdium survient avec d'autres maladies, une bonne pratique de protection des plantes consiste à utiliser des fongicides actifs contre l'ensemble du complexe de maladies.

Références

1. Iliev I., Stanoeva Y., 2013. Diversité de la virulence dans les populations de l'agent causal de l'oïdium du blé en Bulgarie pendant la période 2010-2012. Travaux Scientifiques, Institut d'Agriculture – Karnobat, vol. 2 (1) : 219-228.
2. Stanoeva Y., 2023 a. Composition raciale de *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* en Bulgarie et efficacité de certains gènes Pm. 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