

Echter Mehltau in Weizen

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

Дата: 18.04.2025 *Брой:* 4/2025



Zusammenfassung

Winterweizen ist eine der wertvollsten und ertragreichsten Kulturpflanzen der Welt und von primärer Bedeutung für die Ernährung der Bevölkerung. Es handelt sich um eine sehr anpassungsfähige Kultur, die unter verschiedenen klimatischen Bedingungen und auf unterschiedlichen Bodentypen angebaut werden kann. Der Weizenanbau in unserem Land wird jedes Jahr von verschiedenen Krankheiten begleitet, die einen großen Einfluss auf den Ertrag haben. Der Echte Mehltau des Weizens ist eine weit verbreitete Krankheit in allen Regionen, in denen Weizen angebaut wird. Sie tritt fast jedes Jahr auf, wobei Häufigkeit und Intensität des Befalls von den klimatischen Bedingungen und der Anfälligkeit der angebauten Sorte abhängen. Mäßige

Temperaturen, hohe relative Luftfeuchtigkeit und dichte Weizenbestände begünstigen die Entwicklung des Echten Mehltaus.



Abbildung 1. Symptome des Echten Mehltaus an Blättern

Die Symptome des Echten Mehltaus betreffen alle oberirdischen Teile der Weizenpflanze, wobei die auffälligsten die Symptome an den Blättern sind (*Abb. 1, 2 und 3*). Die ersten Symptome können bereits im Herbst an den Blättern junger Pflanzen beobachtet werden. In einem späteren Stadium können die Symptome die Blattscheiden, den Stängel und die Ähren betreffen. An den befallenen Organen sind weiße bis weißgraue, mehlig-pilzige Beläge (Pusteln) zu beobachten, die sich ausbreiten und das gesamte Blatt bedecken können. Mit der Zeit nehmen die Beläge eine blassbraune Farbe an und es erscheinen kleine schwarze Körper in ihnen – die Kleistothezien des Pilzes.



Abbildung 2. Symptome des Echten Mehltaus an der Ähre

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

Bei starkem Krankheitsbefall sind Atmung und Transpiration stark erhöht, was zu einem Mangel an Wasser und Zuckern in der Pflanze führt. Das Wurzelsystem ist weniger entwickelt, die oberirdischen Teile wachsen weniger, und die Erträge sind geringer und von schlechterer Qualität. Eine frühe Entwicklung des Erregers im Frühjahr und günstige Bedingungen für seine Ausbreitung bis zum Blühstadium können zu erheblichen Produktivitätsverlusten führen. Die größten Ertragsverluste werden bei starkem Befall des Fahnenblatts während der Blüte beobachtet.



Abbildung 3. Myzel und Kleistothezien von *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*

Der Erreger des Echten Mehltaus beim Weizen ist der Schlauchpilz (Ascomycet) *Blumeria graminis* (DC Speer) f.sp. *tritici* mit der Kondienform *Oidium monillioides* Link. Der Pilz überwintert als Myzel und Konidien in den im Herbst infizierten Beständen. Kleistothezien sind für die Überwinterung und als Infektionsquelle im Frühjahr von geringerer Bedeutung. Der Pilz entwickelt sich auf der Oberfläche der befallenen Organe, heftet sich mittels Appressorien an sie an und entzieht den Epidermiszellen mit Hilfe von Haustorien Nährstoffe. Konidiosporen sind einzellig, farblos, ellipsoidisch und sind kettenförmig an der Spitze aufrechter, unverzweigter, kurzer Konidienträger angeordnet. Konidien werden in großen Mengen gebildet und erscheinen zusammen mit den Hyphen als mehlig Beläge auf den befallenen Pflanzenteilen. Der Erreger wird durch Konidiosporen während der gesamten Vegetationsperiode verbreitet. Unter optimalen Bedingungen werden alle 7 bis 10 Tage neue Konidien gebildet. Ein wichtiges Merkmal ihrer Biologie ist, dass für ihre Keimung eine hohe Luftfeuchtigkeit nahe 100 % erforderlich ist. In einem Wassertropfen verlieren sie ihre Keimfähigkeit. Sie keimen in einem weiten Temperaturbereich – von 3 bis 31 °C, mit einer Optimaltemperatur von 17 °C. Niedrige Luftfeuchtigkeit begünstigt die Bildung und Verbreitung von Konidiosporen, während hohe Luftfeuchtigkeit den Infektionsprozess und die Lebensfähigkeit der Konidien fördert. Ascosporen werden gegen Ende der Vegetationsperiode in Kleistothezien gebildet. Unter unseren Bedingungen dienen sie der Erhaltung des Pilzes während des Sommers. Ascosporen sind einzellig, farblos, ellipsoidisch und messen 20-30 x 10-13 µm. Im Herbst, wenn die Kleistothezien stark durchfeuchtet sind, werden die Ascosporen ausgeschleudert und infizieren, vom Wind

verweht, Ausfallgetreide oder junge Herbstbestände. Die Infektion erfolgt bei Temperaturen von 0 bis 25 °C (Optimum von 15 bis 21 °C), und die Inkubationszeit beträgt 3 bis 11 Tage.

Die Entwicklung des Echten Mehltaus wird durch kühles und feuchtes Wetter, jedoch mit leichtem und seltenem Niederschlag begünstigt. Dichte Bestände und eine unausgewogene Düngung mit hohen Stickstoffdüngergaben fördern die Entwicklung des Erregers. Die Vielfalt in der Pathogenpopulation und ihre entsprechende Entwicklung stehen in engem Zusammenhang mit Temperaturschwankungen und der Niederschlagsmenge. In einigen Fällen stimulieren die klimatischen Bedingungen die Entwicklung des Erregers, in anderen Fällen verringern sie die Vermehrung und Ausbreitung der Krankheit erheblich. Ein deutlicher Anstieg der Pathogenpopulation wird beobachtet, wenn die maximalen Tagestemperaturen 10 °C überschreiten. Bei Temperaturen über 25 °C ist die Entwicklung des Echten Mehltaus eingeschränkt und die Bildung von Konidiosporen hört auf. Die Optimaltemperatur für die Entwicklung des Echten Mehltaus liegt zwischen 15 und 20 °C. Hohe relative Luftfeuchtigkeit (über 85 %) begünstigt die Infektion, während starker Regen zur Abwaschung der gebildeten Konidiosporen beiträgt und ihre Verbreitung stark reduziert. Die Wirkung von Niederschlägen auf den Echten Mehltau variiert in verschiedenen Regionen in Abhängigkeit von der Niederschlagsmenge (Cao et al., 2012, Stanoeva, 2019).

Der Anbau resistenter Sorten ist die wirtschaftlich effizienteste und umweltverträglichste Methode zur Krankheitsbekämpfung. Leider ist die Resistenz gegen den Erreger nicht konstant, was auf die beträchtliche Virulenzvielfalt zurückzuführen ist, die in Populationen von *Bl. graminis* f.sp. *tritici* beobachtet wird und sich in einer großen Anzahl physiologischer Rassen äußert (Gruppierung von Isolaten basierend auf ihrer Fähigkeit, Gene zu überwinden, die die Resistenz kontrollieren). Untersuchungen zur Virulenzvielfalt des Pilzes in unserem Land zeigen, dass jedes Jahr mindestens 3–4 physiologische Rassen in den Pathogenpopulationen beobachtet werden. Aus den in den letzten fünf Jahren im Land durchgeführten Forschungen wurden 73 Rassen identifiziert, von denen sechs neu für Bulgarien sind. Die Resistenz von Sorten wird durch die Wirksamkeit der Gene bestimmt, die sie kontrollieren, d.h. eine Infektion durch eine bestimmte physiologische Rasse verhindern. Derzeit sind mehr als 68 Gene für Resistenz gegen Echten Mehltau bekannt (Li et al., 2019; He et al., 2021; Zhang et al., 2022). Von den 20 in den letzten fünf Jahren in Bulgarien untersuchten rassenspezifischen Genen zeigen die Gene Pm 1, Pm 3c und Pm 17 die höchste Wirksamkeit (Iliev und Stanoeva, 2013, Stanoeva, 2017). Die Gene Pm 5 und Pm 6 sowie die Genkombinationen Pm 2+6 und Pm 1+2+9 zeichnen sich durch eine geringe Wirksamkeit aus (Stanoeva, 2023a,b).

Phytosanitäre und agronomische Maßnahmen sind von erheblicher Bedeutung für die Verhinderung der Entwicklung des Echten Mehltaus. Die Zerstörung von Pflanzenrückständen und Ausfallgetreide begrenzt die

Quellen der Primärinfektion zu Beginn der Vegetationsperiode. Eine frühe Aussaat, insbesondere in Jahren mit einem warmen und feuchten Herbst, schafft Bedingungen für einen starken Befall der Bestände zu Beginn ihrer Entwicklung. Hohe Aussaatstärken führen zu dichten Beständen und damit zur Aufrechterhaltung einer hohen Luftfeuchtigkeit innerhalb der Bestände. Eine unausgewogene Stickstoffdüngung mit hohen Gaben begünstigt ein üppiges Pflanzenwachstum und verringert deren Toleranz.

Die chemische Bekämpfung ist die am häufigsten eingesetzte Methode zur Kontrolle des Echten Mehltaus.

Die kritische Phase in der Weizenentwicklung in Bezug auf eine Mehltauinfektion reicht vom Bestocken bis zum Ährenschieben (Wachstumsstadien 21-59) und insbesondere vom Erscheinen der ersten Granne bis zum vollen Ährenschieben (Wachstumsstadien 49-59). Eine Behandlung gegen Echten Mehltau bei Weizen ist erforderlich, wenn die wirtschaftliche Schadensschwelle erreicht ist, die bei 10 % Befall in den Wachstumsstadien erstes–zweites Knotenstadium und Fahnenblatterscheinen–Blüte liegt. Geeignet für den Einsatz sind zugelassene Fungizide aus den Gruppen der DIM, SDHI, Strobilurine und anderen. Tritt Echter Mehltau zusammen mit anderen Krankheiten auf, ist es eine gute pflanzenschutzliche Praxis, Fungizide einzusetzen, die gegen den gesamten Krankheitskomplex wirksam sind.

Referenzen

1. Iliev I., Stanoeva Y., 2013. Virulenzvielfalt in Populationen des Erregers des Weizenmehltaus in Bulgarien im Zeitraum 2010-2012. Scientific Works, Institute of Agriculture – Karnobat, Bd. 2 (1): 219-228.
2. Stanoeva Y., 2023 a. Rassenzusammensetzung von *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* in Bulgarien und Wirksamkeit einiger Pm-Gene. Plant Science, 60(2), S. 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. Virulenzvielfalt in einer Population von *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* in Bulgarien während 2020-2021. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 26 (5):96-108

7. Stanoeva Y., 2017. Untersuchung der Rassenvariabilität in den Populationen von *Blumeria graminis tritici* in Bulgarien während 2013-2015. Kongressband 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