

# Richtige Kombination führt zum Ziel

**BEKÄMPFUNG DES ECHTEN MEHLTAUS** Der Echte Mehltau ist jedes Jahr in vielen Weizen-, Triticale-, und Gerstenfeldern zu Gast. Moderne Sorten und gezielte Anbau- und Bekämpfungsmethoden reduzieren das Befallsrisiko und erlauben einen umweltgerechten Anbau. Die Züchtung resistenter Sorten steht in einem ständigen Wettlauf mit der Anpassungsfähigkeit des Pilzes an neue Umweltbedingungen.



Fabio Mascher

Seit wenigen Jahren findet man den Echten Mehltau nicht nur in Weizen- und Gerstebeständen, sondern auch auf der Triticale. Gewöhnlich sind die Auswirkungen auf Ertrag und Qualität sehr gering. Im Jahre 2005 wurden jedoch vor allem in den Triticalekulturen sehr hohe Verluste festgestellt. Untersuchungen haben gezeigt, dass die klimatischen Verhältnisse in jenem Jahr, Temperaturen um 16°C in Kombination mit viel Regen und hoher Luftfeuchtigkeit, den Befall sehr stark förderten. Ausserdem ist eine neue Rasse des Triticalemehltaus aufgetaucht, die besonders die Sorte «Lamberto» (Danko, Polen) befallen hat.

Im Allgemeinen ist die Befallsstärke stark von den Witterungsbedingungen und vom Standort abhängig. Ausserdem können hohe Stickstoffgaben und hohe

Bestandesdichten den Befall fördern. Die *Grafik 1* zeigt die Befallsituation 2005 und 2008 an den Agroscope-Versuchsstandorten im Waadtland und im Kanton Zürich auf Weizen und Triticale (ohne Fungizideinsatz). Während die Triticale im Jahr 2005 in beiden Regionen sehr stark befallen war, konnte im Jahr 2008 nur ein geringer Befall verzeichnet werden.

**Erreger genau studieren** Der Kreislauf der Krankheit beginnt, wenn Sporen des Mehltaupilzes auf einer Wirtspflanze landen (*Grafik 2*). Die Sporen keimen, dringen durch die oberen Blattschichten und besiedeln das darunterliegende Blattgewebe. Als obligater Parasit tötet der Pilz die Pflanzenzellen nicht, sondern wächst zwischen den Zellen und bildet verschiedene Stoffe, die das Blattwachstum sogar noch stimulieren. Nach einiger Zeit bilden sich die typischen Sporenlager auf dem Blatt. Die abgespaltenen Sporen werden durch Windstöße fortgetragen und können weitere Pflanzen befallen.

Interessanterweise unterhält der Pilz eine sehr enge Beziehung mit seinem Wirt: der Weizenmehltau befällt nur Weizen, während der Gerstenmehltau ausschliesslich die Geste befallen kann. Diese Eigenart schränkt die Überlebensmöglichkeiten auf das Vorhandensein des Wirts ein. Zwischen der Ernte und dem Auflaufen der neuen Aussaat überlebt der Pilz auf Pflanzenresten, Stoppeln und Durchwuchspflanzen. Am Ende des Sommers bilden sich auch Überdauerungsformen auf den Blättern. Bei diesen sogenannten Kleistothecien handelt es sich um kleine schwarze Kugeln in den Pilzkissen. Aus den Kleisto-

## Massnahmen gegen Echten Mehltau

### Indirekte Bekämpfung

- Wenig anfällige Sorten wählen.
- Nicht zu dicht säen.
- Bedarfsgerechte N-Düngung.
- Halmverkürzer zurückhaltend und nicht zu spät einsetzen.

### Direkte Bekämpfung

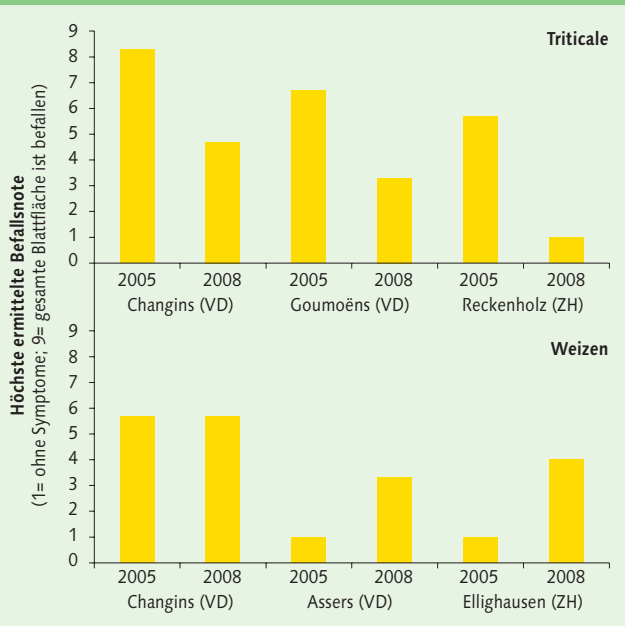
Die Bekämpfungsschwelle ist bei Weizen und Triticale erreicht, wenn zwischen dem 1-Knoten-Stadium bis zum Erscheinen Fahnenblatt 25–40 % beziehungsweise von da bis zum Blühbeginn 25–50 % der obersten drei Blätter befallen sind.

Bei Gerste empfiehlt sich ein Fungizideinsatz bei einem Befall von 25–50 % der obersten drei Blätter zwischen 1-Knoten-Stadium bis Erscheinen Ährenspitze.

thecien werden im nächsten Frühjahr Sporen entlassen, die den Zyklus wieder von vorne beginnen lassen. Die Überwinterung in Kleistothecien hat jedoch nur eine untergeordnete Bedeutung in unseren Breitengraden. Der Pilz entwickelt sich am besten bei Temperaturen zwischen 15 und 21°C. Temperaturen oberhalb 25°C blockieren die Entwicklung des Pilzes vollständig. Der Echte Mehltau ist daher eine typische Frühjahrskrankheit und verschwindet gewöhnlich im Sommer.

**Bekämpfungsmassnahmen kombinieren** Die Bekämpfungsmassnahmen ergeben sich aus dem Lebenszyklus. Chemische Fungizide können an verschiedenen Stellen den Lebenszyklus unterbrechen oder wenigstens verlangsamen. Kontaktfungizide hemmen die

Grafik 1: Echter Mehltau in Weizen und Triticale





**Mehltau auf der Ähre einer sehr anfälligen Weizensorte.**

Keimung der Sporen. Systemische Fungizide hemmen die Bildung der Sporen und können auch das Eindringen und das Wachstum im Blatt hemmen. Die pflanzeigenen Resistenzen blockieren den Krankheitserreger und verhindern dessen Eindringen. Die Abwehrreaktion läuft nach folgendem Schema ab: Zunächst muss der potentielle Eindringling erkannt werden. Danach werden verschiedene Abwehrmassnahmen eingeleitet. Auf der einen Seite werden Stoffe hergestellt, die den Pathogen hemmen oder schädigen, sogenannte Phytoalexine, sowie Barrieren aufgebaut, die der Pathogen nur schwer überwinden kann. Die betroffenen Zellen können auch einen sogenannten programmierten Zelltod einleiten. Bei dieser hypersensiblen Reaktion sterben die Zellen ab, in welche der Pilz eingedrungen ist. Sterbende Zellen bilden ebenfalls verschiedene Giftstoffe, ausserdem werden die Zellwände verdickt und verholzt. Dies ist die effizienteste Methode der Pflanze, um den Eindringling einzudämmen und an der weiteren Ausbreitung zu hindern.

Da Pflanzen kein eigentliches Immunsystem besitzen, ist es unmöglich, den Befall mit Mehltau zu bekämpfen, wenn er einmal eingedrungen ist. Daher muss ein allfälliger Kontakt mit dem Erreger so präzise und so schnell wie möglich erkannt werden. Solche Erkennungsmechanismen werden seit Jahrzehnten in der Getreidezucht verwendet. Leider passt sich der Pathogen laufend an und schafft es, sich für die Pflanze unsichtbar

zu machen. Daher benötigt die Züchtung ständig neue Erkennungsmechanismen, um im Wettkampf mit dem Pilz die Oberhand zu behalten.

**Teilresistenz mit Vorteilen** Die inländische Züchtung von Weizen- und Triticalesorten durch Agroscope erfolgt seit langer Zeit unter sehr hohem Infektionsdruck mit einer Mischung von aggressiven Mehltausisolaten aus der ganzen Schweiz. Dies erlaubt eine sichere Auslese von komplett- und teilresistenten Zuchtlinien. Die Erfahrung zeigt, dass gerade die teilresistenten Zuchtlinien eine stabilere und nachhaltigere Resistenz aufweisen können. Es ist im Moment noch nicht geklärt, auf welcher genetischen Basis diese Teilresistenz beruht. Im Gegensatz zur «Erkennungsresistenz» beruht die «Teilresistenz» auf verschiedenen Genen. Für den Erreger ist es daher sicherlich schwieriger, solche Kombinationen von Resistenzen zu umgehen.

**Neue Gefahren** Die rasche Anpassungsfähigkeit des Pilzes an neue Sorten sowie das sich ändernde Klima bergen neue Gefahren für den Getreideanbau. Gerade ein warmer und feuchter Herbst oder ein spät einsetzendes Frühjahr kann die Lebensbedingungen für den Getreidemehltau deutlich verbessern. Es ist daher nötig, die Anbaumethoden und vor allem die Stickstoffgaben diesen Risikofaktoren anzupassen. Auf der anderen Seite muss die Evolution des Pilzes beobachtet und in der Züchtungsarbeit berücksichtigt werden. Gerade neue Virulenzen und Kombinationen solcher Virulenzen bergen Gefahren, die schnell

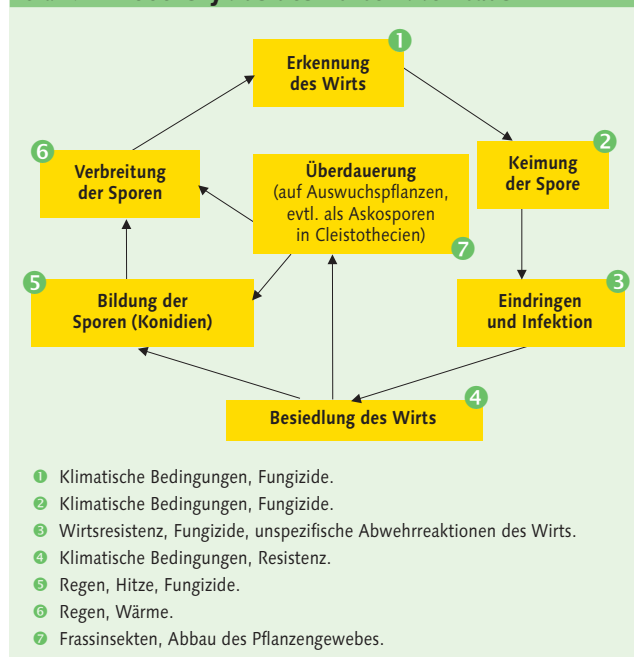
erkannt werden müssen. Dazu werden neue Resistenzeigenschaften benötigt. Agroscope ACW untersucht momentan Resistenzen in schweizerischen und ausländischen Dinkel- und Weizen-Landrassen sowie in alten und neuen Sorten aus der ganzen Welt.

**Fazit** Es gibt keine isolierte Methode zur Mehltaubekämpfung im Getreide. Eine dauerhafte Bekämpfungsstrategie gegen den Echten Mehltau muss den Lebenszyklus des Pilzes und seine Anpassungsfähigkeit berücksichtigen und die vorhandenen Mittel gezielt umsetzen. Dazu können moderne Methoden aus den Pflanzenwissenschaften beitragen, aber auch bekannte Massnahmen wie geringe Stickstoffgaben und eine geringe Saaddichte. Die Kombination der vorhandenen Methoden erlaubt es, Kosten zu sparen und einen nachhaltigen Pflanzenschutz zu betreiben. Der integrierte Ackerbau hat hier schon grosse Fortschritte gemacht, kann und muss aber noch weiterentwickelt werden. ■



**In Einzelfällen kann der Echte Mehltau durch den Assimilationsverlust zu Ertragsausfällen von 10% und mehr führen.**

**Grafik 2: Lebenszyklus des Echten Mehltaus**



**Autor** Fabio Mascher, Züchtung und genetische Ressourcen, Agroscope Changins-Wädenswil, 1260 Nyon, [www.acw.admin.ch](http://www.acw.admin.ch)

Geeignete Produkte und Einsatzempfehlungen gegen den Echten Mehltau finden Sie im fenaco-Zielsortiment.

**INFOBOX**