

Fusarien in Gerste und Weizen

Fusarien gehören zu den wichtigsten Krankheitserregern im Getreidebau. In der Schweiz werden auf zirka 182 000 ha (66% der offenen Ackerfläche) die *Fusarium*-Wirtspflanzen Weizen, Gerste, Triticale und Mais angebaut. Enge Mais-/Getreidefruchtfolgen fördern *Fusarium*-Infektionen.

Neben bedeutenden Ernte- und Qualitätsverlusten führen Fusarien zu Belastungen des Ernteguts mit giftigen Stoffwechselprodukten (Mykotoxinen), welche die Gesundheit von Mensch und Tier gefährden.

Krankheitsbild

Ährenfusariosen führen zu unterschiedlichen Symptomen: Teilweise gebleichte Ähren (partielle Taubährigkeit), bei Weizen manchmal mit orange- bis rosafarbenen Sporenbelägen auf den Ährchen, aber auch Nekrosen mit einem gebleichten Zentrum und dunklem Rand auf einzelnen Ährchen oder Deckspelzen (Fotos). Schneeschimmel (*Microdochium nivale*/M. majus) verursacht

neben Ähren- auch Blattsymptome, bildet aber keine Mykotoxine.

Infektionsverlauf

Ährenfusariosen werden in der Schweiz durch verschiedene Fusarienarten verursacht. Die weitaus häufigste Art ist *Fusarium graminearum* (FG). Infektionen durch FG erfolgen meistens von befallenen Pflanzenresten der Vorkultur (z. B. Mais, Getreide) auf der Bodenoberfläche (Grafik). Speziell gefährlich sind ab Beginn (bei Gerste ab dem Ährenschieben) bis Ende Getreideblüte freigesetzte Sporen, die mit Wind- oder Regenspritzern auf die Ähren verfrachtet werden. Bei Nässe, z. B. in Tautropfen, keimen die Sporen und dringen in die Pflanze ein.

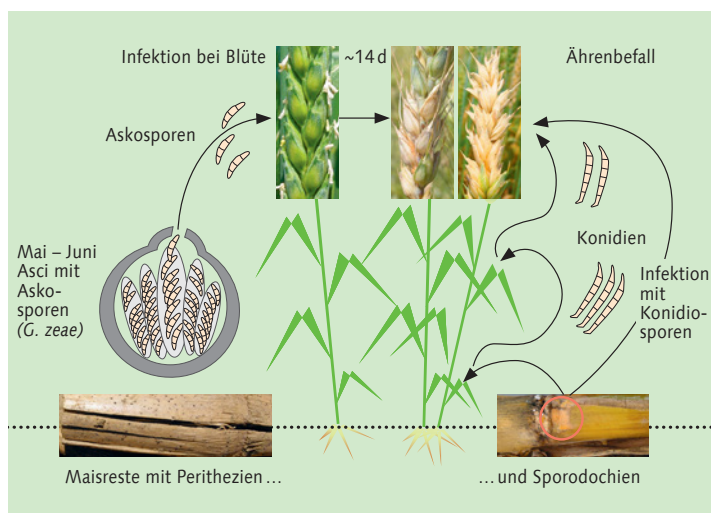
Mykotoxine

Fusarien bilden verschiedene Stoffwechselprodukte. Die häufigsten Fusariengifte bei Getreide sind Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon, die von FG gebildet werden, sowie Nivalenol, welches vor allem von *F. poae* gebildet wird. DON führt zu Futterverweigerung und schwächt das Immunsystem, Zearalenon wirkt östrogen. Für diese beiden und weitere Mykotoxine sind in der Kontaminationsverordnung des Eidgenössischen Departements des Inneren, sowie in der Futtermittelverordnung des Eidgenössischen Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung in Angleichung an die EU Grenzwerte festgelegt (www.mykotoxine.ch/ Internationale Gesetzgebung).

DON Prognose

Agroscope entwickelte das Prognosesystem FusaProg, welches zur Risikobeurteilung der DON-Belastung bei Weizen eingesetzt wird.

www.fusaprog.ch



Infektion von Weizen mit *Fusarium graminearum* (FG): Die gefährlichsten Infektionen finden von Beginn bis Ende Blüte statt und werden zum grössten Teil durch windverfrachtete Askosporen verursacht, die in Perithezien, der Hauptfruchtform von FG, gebildet werden (links). Infektionen mit Konidiosporen sind auch möglich (rechts).



Symptome von *Fusarium poae* auf Weizenähren.

Symptome von *Fusarium graminearum* auf Weizen- (links) und Gerstenähren (rechts).

Anbautechnik Massnahmen von der Vorkultur bis zur Getreideblüte

Bei Berücksichtigung klassischer, ackerbaulicher Regeln wie Fruchtfolgegestaltung, Bodenbearbeitung, Sortenwahl, Führung der Pflanzenbestände und dem Strohmanagement zur Förderung der Rotte lassen sich die Risiken einer Infektion durch *Fusarium graminearum* wesentlich verringern.

Sortenwahl Getreidesorten

Detaillierte Angaben zur Fusarienanfälligkeit bei Weizen- und Triticalesorten finden Sie auf der Liste der empfohlenen Getreidesorten.

Infektions-hemmende Faktoren



Witterung
Trockene Witterung vor und während der Getreideblüte und Temperaturen unter 13°C.

ein nicht beeinflussbarer Faktor

ein nicht beeinflussbarer Faktor

Witterung
Feuchte Witterung vor und während der Getreideblüte und Temperaturen über 13°C



Infektions-fördernde Faktoren



Fruchtfolge
Weite Fruchtfolge mit mindestens einjähriger Anbaupause zwischen Mais und Weizen oder Gerste. Grundsatz: Weder Weizen noch Gerste nach Mais!

vier beeinflussbare Faktoren nach Bedeutung

vier beeinflussbare Faktoren nach Bedeutung

Fruchtfolge
Getreidebetonte Fruchtfolge mit Weizen oder Gerste nach Mais – ohne Anbaupause



Boden- und Stoppelbearbeitung
Keine Ernterückstände von Mais oder Getreide an der Bodenoberfläche. Sofort nach der Ernte feines Zerkleinern von Maisstroh und -stopplern und/oder fachgerecht ausgeführte Bodenwendung mit dem Pflug.

Boden- und Stoppelbearbeitung
Unzerkleinert überwinternde Ernterückstände von Mais oder Getreide an der Bodenoberfläche. Nicht wendende Bodenbearbeitungsgeräte und -systeme



Sortenwahl
Anbau von wenig fusarienanfälligen Weizen- und Triticalesorten sowie zeitige Ernte von frühreifen Maissorten → Beschreibung in der empfehlenden Sortenliste.

Sortenwahl
Anbau von fusarienanfälligen Weizen- und Triticalesorten sowie verzögerte Ernte von spätreifen Maissorten



Produktions-Intensität
Bio-, Extensio- und IP-Suisse-Produktion mit gemässiger N-Düngung und Verzicht auf Wachstumsregulatoren (keine Lagerfrucht); bei ÖLN evtl. azolhaltige Fungizide zu Beginn der Blüte bei Weizen (BBCH 61–65) und ab dem Ährenschieben (BBCH 51–61) bei Gerste.

Produktions-Intensität
Ertragsoptimierte Produktion mit hohen und späten N Gaben; Einsatz von Wachstumsregulatoren und von Strobilurin-Fungiziden

+++	++	+++	+++	++(+)	-
+	0	+	++	++	+(-)
0	++	-	++(+)	++(+)	0
---	-	-	0	0	0
-	0	-	+	-	-
0	0	---	0	0	0
0	+	-	+	++	0
0	+	0	-	-	0
0	+	-	+	-	0
+(+)	++(+)	+++	+++	++(+)	++(+)
+	++	+	+++	-	++
+++	++	+	+++	-	+++



Massnahmen zur Ernte, bei der Sammelstelle und im Stall



Gerstenkörner ohne (oben) und mit hohem Fusarium-Befall (unten). Befallene Körner haben schwarze Verfärbungen.



Weizenkörner ohne (oben) und mit hohem Fusarium-Befall (unten). Befallene Körner sind heller und verkümmert.

* Risikoanbau:
Nichteinhalten der infekti-
hemmenden Faktoren (siehe
Seite 2 in diesem Merkblatt)

** siehe Merkblatt Schwarz-
besatz der swiss granum

Massnahmen vor, während und nach der Ernte

- Feld vor Abreifephase (ca. 2 Wochen nach Blüte) bezüglich Ährenfusariosen beobachten/bonitieren
- Bei mehr als zehn Prozent Ähren mit Befall (eine Ähre mit einem kleinen Befallssymptom gilt als befallen), Parzelle oder Teilparzelle separat dreschen und Erntegut sofort abliefern
- Mähdrescher so einstellen, dass möglichst viele Strohanteile, Spelzen und Schmachtkörner ausgeschieden werden
- Zusätzlich zur Berücksichtigung von infekti-
hemmenden Massnahmen beim Anbau muss speziell auch auf eine sorgfältige, trockene Ernte und Lagerung geachtet werden, um weiterer Mykotoxinbildung vorzubeugen
- Abnehmer über visuellen Befund auf der Parzelle oder im Wagen informieren

Massnahmen bei der Annahme in der Sammelstelle

- Visuelle Kontrolle vor der Entladung
- Bei leichten Anzeichen auf Fusarienbefall oder Posten aus Risikoanbau* stärkere Reinigung und Aspiration
- Bei mehr als fünf Prozent durch Fusarien geschädigte Körner (siehe Fotos), separate Lagerung und Analyse mittels DON-Schnelltest
- Schwarzbesatz**, Reinigungsabgänge und Stäube entsorgen (nicht für Futterzwecke verwenden!)

- Rückstellmuster in einem vom Produzenten unterzeichneten Sicherheitsbeutel aufbewahren

Massnahmen bei der Verladung an den Kunden

- Visuelle Kontrolle der aufbereiteten Ware
- Die ersten Lieferungen nach der Ernte mit Schnelltest überprüfen und dokumentieren
- Bei Anzeichen auf Fusarienbefall oder positivem Schnelltest Posten nochmals stark reinigen, mit automatischem Musternehmer beproben und im Labor mittels ELISA- oder HPLC-Methode auf DON untersuchen lassen
- Schwarzbesatz**, Reinigungsabgänge und Stäube entsorgen (nicht für Futterzwecke verwenden!)
- Rückstellmuster in einem vom Produzenten unterzeichneten Sicherheitsbeutel aufbewahren

Stroh mit Fusarium-Befall: Auf was ist zu achten?

Besonders Schweine reagieren empfindlich, wenn sie auf mykotoxinbelastetem Stroh gehalten werden. Nur trockenes, helles Stroh einstreuen. Im Zweifelsfall ist eine mikrobiologische Beurteilung im Labor empfehlenswert.

Mykotoxinbelastetes Erntegut ist unverkäuflich

Posten, die weder für die menschliche Ernährung noch als Tierfutter verwendet werden können, sind zu entsorgen: Verwertung als Heizmittel, Zufuhr in Biogas- oder Verbrennungsanlage.

Um eine einwandfreie Hygienisierung der Biogas-Nebenprodukte zu garantieren, ist es unerlässlich, dass die von den Spezialisten empfohlenen Methanisierungs- und Kompostierungstechniken genau eingehalten werden. Die thermophile Methode mit nachfolgender Kompostierung ist am geeignetsten.

Weitere Informationen zum Thema Mykotoxine sind unter www.mykotoxine.ch zu finden.



Impressum

Unter «Landwirtschaftliche Forschung und Beratung» werden in Zusammenarbeit mit Forschungs-, Beratungs- und Fachinstitutionen in loser Reihenfolge Merkblätter publiziert.

Herausgeber

Agridea, Eschikon 28, 8315 Lindau;
Av. des Jordils 1, cq 128,
1000 Lausanne 6, www.agridea.ch

Erstautoren

A. Blum, G. Favre, Agridea; A. Chervet, Bodenschutzfachstelle des Kantons Bern; H.-R. Forrer, S. Vogelgsang, Agroscope; F. Schmid, fenaco Genossenschaft

Überarbeitung

T. Schöneberg, Agroscope;

Fachliche Mitarbeit

Begleitgruppe Datenblätter Ackerbau, Lindau; Forum Ackerbau; Groupe Grandes Cultures, Lausanne; swiss-granum Bern; M. Gygax, Fachstelle für Pflanzenschutz Kt. Bern;

Grafiken

H.-R. Forrer, Agroscope; U.W. Flück, aufdenpunkt.ch, Langendorf

Fotos

G. Brändle, H.-R. Forrer, T. Schöneberg Agroscope; L. Gubler, Universität Bern; W. Herren, Inforama; W.G. Sturny, Bodenschutzfachstelle des Kantons Bern; A. Wyss, R. Engeler, F. Schmid, fenaco Genossenschaft; Hans Peter Hug, UFA-Samen.

Erstausgabe 2008

UFA-Revue, 8401 Winterthur

Aktualisiert Mai 2018

Risikomanagement

Die Produktion von gesunden Nahrungs- und Futtermitteln muss im Zentrum aller anbautechnischen Massnahmen stehen. Das Risikomanagement von swiss granum und Agroscope umfasst drei Stufen:

- Präventivempfehlungen von Anbaumassnahmen
- Risikoeinschätzung vor der Ernte mit FusaProg
- Monitoring über die Belastung nach der Ernte