

sitzt. Wenn Fusariosen auftreten, kommen primär *F. avenaceum* und *F. graminearum* vor. In geringeren Anteilen können *F. poae* und *F. culmorum* auftreten. Die einzelnen [Getreidearten](#) werden [unterschiedlich stark von Fusariosen befallen](#):

[Winterweizen](#) > [Wintertriticale](#) > [Winterroggen](#) > [Sommergerste](#) > [Wintergerste](#).

Hinsichtlich der gebildeten Mykotoxine zeigt sich aber eine andere Rangfolge der Getreidearten. Bei DON wurden zumeist bei Wintertriticale die höchsten ermittelt. [Geringere DON-Werte](#) wiesen [Winterweizen](#) > [Winterroggen](#) > [Sommergerste](#) auf. [Wintergerste](#) zeichnete sich (bis auf das Ausnahmejahr 2013) durch die geringsten DON-Gehalte im Mittel der Jahre aus. Der kalte und feuchte Mai 2013 führte zu einer späten und langen Blüte der Gerste, was in Verbindung mit einem hohen Sporenangebot den stark erhöhten Fusarienbesatz und Mykotoxingehalt verursachte. Bei ZEA lagen die Gehalte des Getreides vielfach unterhalb der Nachweisgrenze.

Bekämpfung

Um den Befall mit Fusarium zu vermeiden stehen vor allem acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen im Vordergrund. Eine wendende Bodenbearbeitung verbringt einen Großteil der Ernterückstände in den Boden. Bei konservierender Bodenbearbeitung verbleiben die Erntereste auf der Bodenoberfläche und bevorzugt auf Maisstoppeln können sich Fusariumpilze ansiedeln. Deshalb sind unter diesen Voraussetzungen folgende Maßnahmen einzuhalten:

- Förderung der Strohrotte durch eine intensive Zerkleinerung des Maisstrohs
- sorgfältige Einarbeitung von Mais- und Getreidestoppeln in die obere, umsetzungsaktive Bodenschicht
- Auswahl geeigneter Fruchtfolgen (Reduzierung der Risikovorfruchte Mais und Weizen beim Anbau von Winterweizen und -triticale)
- Anbau von weniger Fusarium anfälligen Getreidesorten in Problem-Fruchtfolgen
- Reinigung des Saatgutes (Beseitigung belasteter Kümmerkörner); möglichst Z-Saatgut verwenden

- keine Stickstoffüberdüngung, Qualitätsstickstoffgabe nicht später als zum Fahrenblattstadium
- Getreide durch Anwendung von Halmstabilisatoren nicht übermäßig einkürzen.

Der Einsatz von Fungiziden während der Blüte ist die letzte Maßnahme gegen Fusarium und kann nur eine Toxinreduzierung von ca. 50% erzielen. Das Augenmerk gilt der optimalen Terminwahl des Applikationszeitpunktes. Erfahrungsgemäß ist 2 Tage vor bis spätestens 4 Tage nach Regenfällen in der Blüte von Weizen bzw. Triticale der beste Einsatztermin gegeben. Zur Anwendung stehen Wirkstoffe wie Prothiconazol, Metconazol, Tebuconazol und Prochloraz zur Verfügung. Der Wirkstoff Thiophanat-methyl hat eine reduzierende Wirkung auf die Mykotoxinbildung in befallenen Ähren. Er verhindert jedoch nicht die Infektion durch Fusarium und sollte daher nicht solo eingesetzt werden. Entsprechend den Angaben der Beschreibenden Sortenliste des Bundessortenamtes (Ausgabe 2019) gibt es folgende Einstufung von **Winterweizen-Sorten** hinsichtlich der Anfälligkeit gegenüber Fusarium:

[tolerante Sorten](#) (<= Boniturnote 3)

Alfons, Anapolis, Argument, Axioma, Boss, Chiron, Discus, Expo, Helmond, Impression, Kamerad, KWS Ferrum, Leandrus, LG Imposanto, Moschus, Opal, Pontus, Ribbeck PZO, Spontan, Toras, Viki, Wilhelm SZS

[anfällige Sorten](#) (>= Boniturnote 6)

Alexander, Attraktion, Bombus, Franz, Gordian, Inspiration, JB Asano, KWS Maddox, LG Mocca, Tobak

Seit 2019 gibt es auch bei **Wintertriticale-Sorten** eine Einstufung der Anfälligkeit für Ährenfusarium durch das Bundessortenamt.

[tolerante Sorten](#) (<= Boniturnote 3)

Belcanto, Cedrico, Rhenio, SU Casparus

[anfällige Sorten](#) (>= Boniturnote 6)

Callanzo, Cosinus, Lombardo, Porto, Riparo, Salto, Silverado, SU Agendus, SU Kalyptus, SU Talentro

Herausgeber:

Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum
Naumburger Str. 98, 07743 Jena

Bildnachweis: Referat Pflanzenschutz und Saatgut

Dezember 2019

Copyright: Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der fotomechanischen Wiedergabe sind dem Herausgeber vorbehalten.

Fusariosen im Getreideanbau



Foto: K. Gößner

Fusariosen sind Krankheitserscheinungen, die durch eine Vielzahl von Fusarium-Arten hervorgerufen werden. Sie verursachen Auflauf- und Fußkrankheiten, Blattflecken, Weißährigkeit, partielle Taubährigkeit sowie Kümmernkörner. Die Ertragsverluste erreichen im Extremfall 30 %. Darüber hinaus kommt es auch zu einer Verminderung der Keimfähigkeit des Saatgutes. Der Hauptschaden wird aber durch die von den Fusarien gebildeten Mykotoxine hervorgerufen. Diese führen in der Tierfütterung zu Krankheitserscheinungen und verschlechtern die Backqualität des Getreides. Die in Deutschland bedeutendsten pilzlichen Erreger für Fusariosen sind *F. graminearum* und *F. culmorum*. Aber auch *F. avenaceum* und *F. poae* kommen häufig vor und können in einzelnen Jahren in verschiedenen Regionen Haupterreger sein. Der ursprünglich als *F. nivale* bezeichnete Schneeschimmel gehört zur Gattung *Microdochium* und produziert keine Toxine.

Schadbild

Die Getreideblätter werden durch echte Fusarien weniger befallen. Lediglich *F. culmorum* zeichnet sich durch Blattbefall aus. Bei Ährenbefall durch Fusarium-Arten sind braune, später ausbleichende Flecken an den Spelzen zu finden. Bei feuchter Witterung werden rötliche Sporenlager gebildet. Befallene Blüten bleiben taub und je nach Zeitpunkt der Infektion kommt es zur partiellen oder totalen Weiß- und Taubährigkeit, sowie zu Kümmernkornbildung. Der rötliche Belag auf den Spelzen ist jedoch kein eindeutiges Kennzeichen, da z. B. auch Botrytis oder Schneeschimmel an den Ähren eine Rotfärbung verursachen können. Hier bringt nur eine Laboruntersuchung ein sicheres Ergebnis.

Rötliche Sporenlager verursacht durch Fusarium



Infektionsquellen

Infektionsquellen und Art der Ausbreitung sind bei den verschiedenen Fusarium-Arten nicht immer identisch. Maisstoppeln stehen als Hauptinfektionsquelle für *Fusarium graminearum*. Eine Übertragung kann auch durch Klee- und Getreidereste erfolgen. Von Maisstoppeln und Strohresten der Vorfrucht gelangen die Ascosporen mit Hilfe von Wind und Regen direkt an die Ähre. Für die Vermehrung des Pilzes ist eine feucht-warme Witterung erforderlich. Primäre Infektionsquelle für *F. culmorum* sind die Strohreste des Getreides und der Ungräser. Der Pilz wird aber auch durch Mais übertragen. Der Blattbefall (einschl. tote Blätter) ist von großer Bedeutung für die Ähreninfektion, da die Verbreitung des Pilzes in erster Linie mittels Regenspritzern erfolgt. *F. culmorum* benötigt etwas weniger Wärme als *F. graminearum*. Das Saatgut spielt bei der Übertragung der Fusariosen nur eine untergeordnete Rolle. Ausschlaggebend für den Ährenbefall sind die Witterungsbedingungen während der Getreideblüte sowie vorhandene Infektionsquellen. Für eine Infektion der Ähre benötigt der Erreger bei 25 °C mind. 24 Stunden Nässe, bei 20 °C etwa 48 Stunden. Infektionsfördernd wirken darüber hinaus kurze Abstände zwischen Blatt und Ähre (Kurzstrohsorten), lange Blühdauer, aber auch ungleichmäßig spät abreifende sowie dichte Bestände.

Schadwirkung der Mykotoxine

Die Fusariumarten bilden im Erntegut unterschiedlich stark Mykotoxine, von denen Trichothecene und Zearale- none die bedeutendsten sind.

Trichothecene: hauptsächlich schädigen Deoxynivalenol (DON) und Nivalenol (NIV). Nivalenol kommt weniger häufig vor, ist aber giftiger als Deoxynivalenol. Trichothecene sind zellschädigend, hauttoxisch und greifen den Verdauungstrakt an. Außerdem kommt es durch Hemmung der Proteinsynthese zur Schwächung des Immunsystems.

Zearalenon (ZEA): hat eine östrogenähnliche Wirkung und führt bei weiblichen Zuchtschweinen zu Scham- und Gesäugeschwellungen sowie Scheinrausche. Auch dauerhafte Fruchtbarkeitsstörungen können hervorgerufen werden.

F. graminearum und *F. culmorum* erzeugen die Mykotoxine DON und ZEA. Zwischen der DON- und ZEA-Belastung einer Körnerprobe besteht keinerlei Korrelation. *F. poae* bildet Nivalenol (NIV) und *F. avenaceum* entwickelt selten Pilzgifte.

Negative Auswirkungen zeigen die Mykotoxine insbesondere bei Schweinen. Wiederkäuer und Hühner sind weniger empfindlich. Die Fusariumtoxine werden im Körper der Tiere abgebaut. Eine Gefährdung des Menschen ist über Lebensmittel, wie Back- und Teigwaren möglich.

Grenzwerte für Mykotoxine

In der EU sind seit 01.03.2007 gemäß VO (EG) Nr. 1831/2006 zulässige Höchstgehalte bei Fusariumtoxinen für unverarbeitetes Getreide und Mais, sowie deren Erzeugnisse festgelegt. Somit gelten für alle EU-Mitgliedstaaten einheitliche Mykotoxin-Höchstgehalte.

Zulässige Höchstgehalte für DON und ZEA (µg/kg)

Erzeugnis	DON	ZEA
Unverarbeitetes Getreide außer Hartweizen, Hafer und Mais	1250	100
Unverarbeiteter Hartweizen und Hafer	1750	100
Unverarbeiteter Mais	1750	200
Getreide, Getreidemehl, Kleie u. Keime (Enderzeugnis zum unmittelbaren menschlichen Verzehr)	750	75
Mais, Maismehl, -schrot, -grits, -keime u. raffiniertes Maisöl (Enderzeugnis zum unmittelbaren menschlichen Verzehr)	750	200
Teigwaren (trocken)	750	-
Brot, feine Backwaren, Kekse, Getreidesnacks und Frühstückscerealien	500	50*
Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	200	20
Snacks u. Frühstückscerealien aus Mais	-	50

* ausgenommen Mais bzw. Maismehl

Für Futtermittel liegen lediglich Richtwerte für DON, ZEA, OTA, T-2-, HT-2-Toxine und Fumonisin (B1 + B2) in den Empfehlungen 2006/576/EG und 2013/165/EU vor.

Befallssituation in Thüringen

Untersuchungen zur Qualität der Getreideernte auf repräsentativ ausgewählten Schlägen von Winterweizen, -roggen, -triticale und -gerste sowie Sommergerste zeigen, dass das Auftreten von Fusarium in Thüringen eher untergeordnete Bedeutung be-