

Mykotoxine im Getreide: Wie vermeiden?

Autorin:

Gabriela Wyss, FiBL

Bestellnummer: 1287

Preis: sFr. 3.-

KURZINFO**Mykotoxine**

- sind giftige Stoffwechselprodukte von Pilzen.
- können durch verschiedene Massnahmen im Feld und im Lager vermindert werden.
- sind kein spezielles Problem des Biolandbaus;
- können aber auch auf Biobetrieben auftreten.

Was sind Mykotoxine?

Mykotoxine sind giftige Stoffwechselprodukte, welche unter bestimmten Umweltbedingungen von verschiedenen Pilzen produziert werden. Hinsichtlich ihrer Entstehung wird unterschieden zwischen Mykotoxinen, die bereits vor der Ernte gebildet werden (durch «Feld-Pilze» wie *Fusarium*, *Claviceps* und *Alternaria*) und denen, die nach der Ernte aufgrund unsachgemässer Lagerung im Erntegut entstehen (durch «Lager-Pilze» wie zum Beispiel *Penicillium*). Deoxynivalenol (DON) wird vor allem durch die Krankheitserreger *Fusarium graminearum* und *Fusarium culmorum* gebildet. Es tritt am häufigsten und in den höchsten Konzentrationen auf bei Weizen, Roggen und Hafer.

Weizen und Roggen sind bei feuchten Wetterverhältnissen während der Blüte starkem Befallsrisiko durch Fusarien ausgesetzt. Wenn der Feuchtigkeitsgehalt des Korns hoch genug ist, produziert *Fusarium* das Gift nicht nur im Feld, sondern auch nach der Ernte. Auch Ochratoxin (OTA) ist ein bedeutendes Mykotoxin in Getreide. Es wird jedoch erst nach der Ernte, durch die Krankheitserreger *Aspergillus ochraceus* und *Penicillium verrucosum* gebildet.



Verpilzte Weizenähren (Foto: Christine Arncken)

Mykotoxine – ein Problem des Biolandbaus?

Vergiftungen durch Schimmelpilztoxine (Mykotoxine) sind seit langem bekannt und können in allen Anbausystemen, ob biologisch oder konventionell, erhöhte Gehalte in Nahrungs- und Futtermitteln erreichen. Mykotoxine sind somit kein spezielles Problem des biologischen Landbaus: Der Vergleich der Anbausysteme hat gezeigt, dass die pflanzenbaulichen Rahmenbedingungen (Fruchtfolge, Bestandesführung, Bodenbearbeitung) im biologischen Landbau die Gefahr einer Ähreninfektion mit mykotoxinbildenden Pilzen deutlich reduzieren.

Studien haben zudem ergeben, dass das Vorhandensein dieser Pilze nicht unbedingt auch die Bildung von Mykotoxinen nach sich zieht. Denn dafür müssen mehrere Faktoren zusammenspielen, die längst noch nicht alle bekannt sind. Die Praxis zeigt aber, dass auch Biobetriebe von diesen teilweise gefährlichen Toxinen nicht verschont sind.

Wie gefährlich sind Mykotoxine?

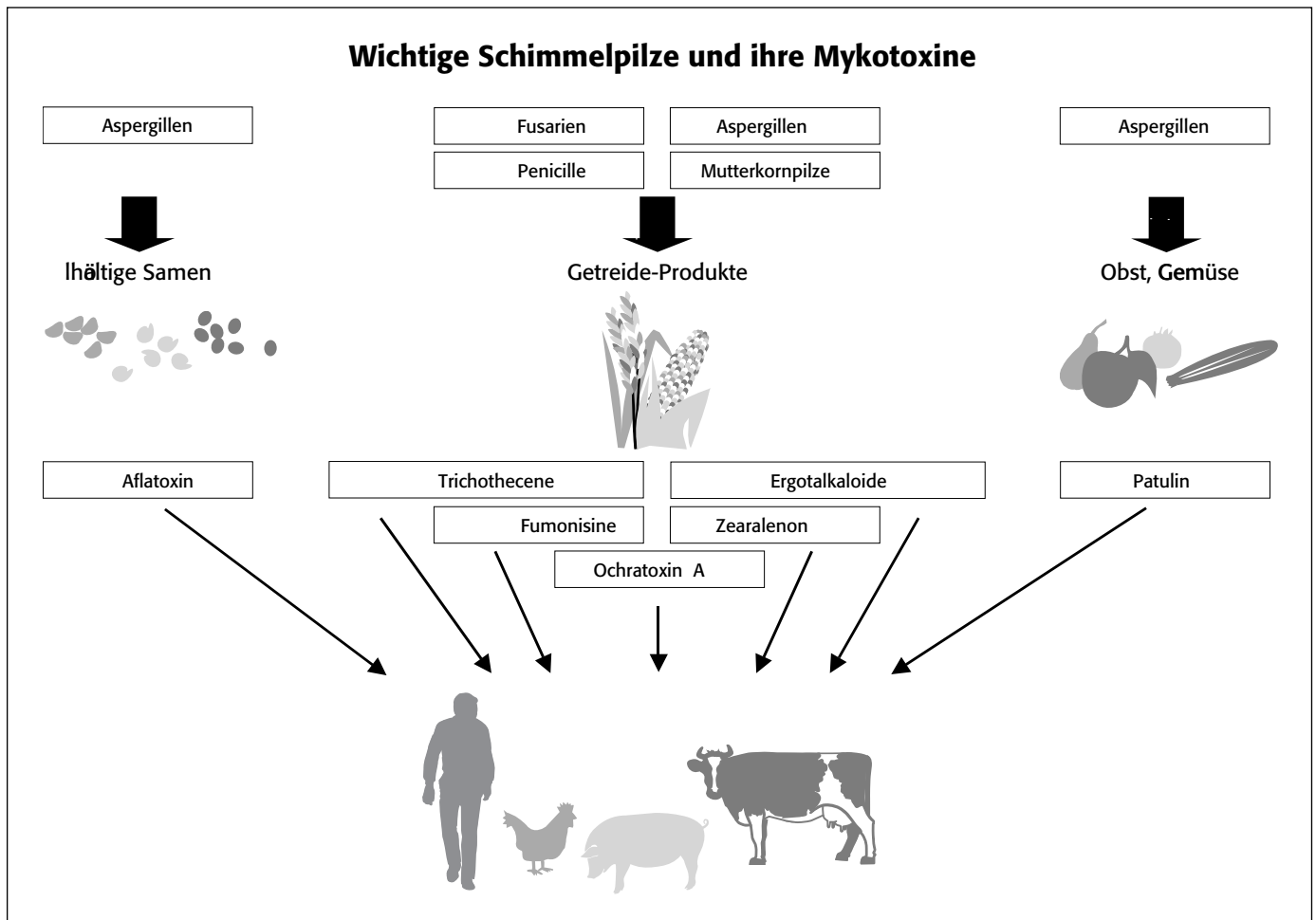
Mykotoxine sind für Mensch und Tier gefährliche Stoffe, wenn sie wegen erhöhter Konzentrationen in Nahrungs- oder Futtermitteln in zu hohen Mengen eingenommen werden. Auch wenn die Mykotoxine im Spurenbereich bedenkenlos sind, handelt es sich doch um unerwünschte Stoffe, deren Konzentration in jedem Fall durch geeignete Massnahmen bei Anbau, Lagerung und Verarbeitung möglichst tief gehalten werden muss.

Massnahmen

Die Tabelle auf der nächsten Seite zeigt die wichtigsten Qualitätssicherungsmassnahmen. In Jahren mit starken Regenfällen vor und während der Blütezeit des Weizens und Roggens ist der Fusarium-Druck in Feld besonders hoch. Zu allererst soll die Bildung von Mykotoxinen im Feld verhindert werden. Den Produzenten hofeigener Futtermittel, den Sammelstellen und Lageristen von Brot- und Futtergetreide werden Möglichkeiten aufgezeigt, Kontaminationen entgegenzuwirken.

Ursachen und Massnahmen im Feld		
	Ursache	Massnahmen
Witterung	Regenfälle während der Blüte fördern massgeblich den Krankheitsbefall und die Ausbreitung.	Keine möglich.
Bestandesführung	Zu dichte Bestände fördern die Ähreninfektion mit Fusarienpilzen.	Anzustreben ist ein gleichmässig schliessender Bestand; die im Biolandbau wegen der mechanischen Unkrautregulierung leicht erhöhte Saatmenge sollte 10 % nicht übersteigen.
Fruchtfolge	Verbreitung der Erreger abhängig von der Vorfrucht. Körnermais ist die schlechteste Vorfrucht, da das langsam verrottende Stroh Überlebensort für Fusarien und andere Pilze ist. Die Weiterverbreitung erfolgt im kommenden Jahr über Regenspritzer.	Ausgewogene Fruchtfolge; Getreide und Mais sich weniger häufig folgen lassen, kein Körnermais vor Getreide, andere Hackfrüchte einfügen.
Einsatz von Dünger und Fungiziden	Stickstoff-Spätdüngung kann die Abreife verzögern, was die Ausbreitung der Ährenkrankheiten erhöhen kann.	Dünger mit langsam freisetzendem Stickstoff (z.B. angerottetem Mist) bevorzugen. Allfällige Güllegabe nicht zu spät und eher kleine Gabe. Ausbringen von Gülle mit Strohhacksel vermeiden, da vor allem auf schweren Böden Fahrspuren mit Strohresten entstehen, die als Übertragungsort für Fusarien dienen.
Bodenbearbeitung	Minimalbodenbearbeitung, Direktsaat oder Mulchsaat fördern die Infektionsgefahr, insbesondere bei ungünstigen Vorfrüchten wie Mais und Getreide.	Wendende Bodenbearbeitung verringert die Gefahr einer Infektion mit Fusarien deutlich, weil befallenes Pflanzenmaterial von der Bodenoberfläche entfernt und im Boden abgebaut wird.
Sortenwahl	Kurze Halme begünstigen den Befall.	Allgemein langhalmige Sorten wählen. Wenig anfällige Weizensorten sind z.B. Arina, Titlis, Segor, Forina und Nadro. Anfällige Weizensorten sind z.B. Asketis, Levis, Zinal und Lona (herbstge-sät). Resistente Sorten gibt es nicht.
Insekten	Insekten können die Krankheitserreger übertragen.	Keine Abwehr möglich.
Ernte	Unsorgfältiges Ernten kann zu Beschädigungen der Körner führen.	Mähdrescher optimal einstellen.
	Dreschen bei zu hoher Feuchtigkeit.	Getreide vor Drusch gut abtrocknen lassen. Bei einer Feuchtigkeit von über 14 % unverzüglich künstlich nachtrocknen.
	Überreifes Getreide kann Mykotoxine an benachbarte Raufutterparzellen abgeben.	Getreide dreschen, sobald es reif ist.
Ursachen und Massnahmen in Lagerung und Verarbeitung		
Körnerlagerung	Förderung des Pilz-Wachstums durch: <ul style="list-style-type: none"> • Ungenügende Trocknung der Rohware vor der Lagerung. • Temperaturgradienten, z. B. höhere Korntemperatur im oberen Teil des Lagercontainers, können zu Feuchtigkeitsverschleppung führen. • Insektenbefall (erhöhte Feuchtigkeit durch Wasser veratmende Insekten). Deutliche Zunahme von DON und OTA <ul style="list-style-type: none"> • bei Kornfeuchten von 17-20 %. • bei Lagertemperaturen ab 18 °C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Einwandfreie Trocknungsanlagen. • Erntegut nur trocken einlagern (maximal 14 % Feuchte; wenn nötig sofort und zügig nachtrocknen; Kondenswasserbildung vermeiden). • Tiefe Lagertemperatur anstreben (optimal unter 17 °C). • Gute Reinigung der Vorratslager. • Bekämpfung von Vorratsschädlingen gemäss Richtlinien der verschiedenen Labels (bereits geeignete Verpackung kann gegen Schädlinge helfen). • Tiefe Sauerstoffkonzentrationen (<1 %) und/oder erhöhte CO₂ Konzentrationen vermindern das Pilzwachstum und hemmen die Mykotoxinbildung in den meisten Fällen.
Ausmahlung		Entfernung der äusseren Kornschicht reduziert DON-Belastung um 50 %.
Verarbeitung		<ul style="list-style-type: none"> • Wind- oder Siebreinigung können befallene Körner aus der Ernteprobe entfernen. • Hydrothermische Behandlung der Rohwaren; der Gehalt an OTA kann so bei Weizen vermindert werden. DON hingegen ist sehr stabil und wird durch Autoklavierung, kochendes Wasser oder andere Hitzeeinwirkungen nicht stark vermindert.

Wichtig: Das Auftreten von Mykotoxinen muss von der Saat bis zur Lagerung durch Ausschalten der Ursachen eingedämmt werden. Bei der Verarbeitung ist bestenfalls noch eine Verminderung möglich.



Literatur

Backes F., Krämer J (1999) Mikrobiologische und mykotoxikologische Qualität von Winterweizen aus Organischem Landbau als Rohstoff für Lebensmittel. *Getreide Mehl und Brot* 53: 197-201.

Berleth M., Backes F., Krämer J (1998) Schimmelpilzspektrum und Mykotoxine (Deoxynivalenol und Ochratoxin A) in Getreideproben aus ökologischem und integriertem Anbau. *Agribiological Research* 51: 369-376.

Birzele B., Prange A., Krämer J (2000) Deoxynivalenol and Ochratoxin A in German wheat and changes of level in relation to storage parameters. *Food Additives and Contaminations* 17: 1027-1035.

Cast (2003) Mycotoxins: risks in plant, animal, and human systems. Task Force Report No. 139. Cast, Ames, USA. 199 S.

Chaubert C. (2002) Wenig Proben mit erhöhten Mykotoxin-Gehalten beim Inlandgetreide. *Agrarforschung* 9: 67-69.

Chelkowski J. (ed) (1991) *Cereal Grain. Mycotoxins, Fungi and Quality in Drying and Storage*. Elsevier, Amsterdam.

Forrer H-R., Hecker A., Külling C., Kessler P., Jenny E., Krebs H. (2000) Fusarienbekämpfung mit Fungiziden? *Agrarforschung* 7: 258-263.

Forrer H-R., Didier P., Müller M. (2003) Empfehlungen zur Prävention von Mykotoxinen im Getreide und Mais. *Swissgranum*, Pressemitteilung (www.swissgranum.ch).

Neuhoff D. (2002) Mykotoxinbelastung von Ökoweizen. *Bioland* 3: 30-31.

Ominski KH., Marquardt RR., Sinha RN., Abramson D. (1994) Ecological aspects of growth and mycotoxin production by storage fungi.

In: Miller JD., Trenholm HL. (eds) *Mycotoxins in Grain*. Compound other than Aflatoxin. Eagan press, St. Paul, Minnesota, 287-312.

Schachermayr G., Fried PM (2000) Problemkreis Fusarien und ihre Mykotoxine. *Agrarforschung* 7: 252-257.

Strehler A. (1993) Getreidetrocknung und -lagerung. In: Hydro Agri Dülmen GmbH (ed) *Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau*. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup, 512-519.

Tamm L., Thürig B. (2002) Mycotoxins and pathogens in organic food. *The Organic Standard* 15: 12-13.

Mykotoxine in Bioprodukten – was ist zu tun?

Was tun, wenn ein Kantonslabor Getreideprodukte oder Futtermittel als mykotoxinbelastet beanstandet? Das Kantonslabor fordert im Falle von Mykotoxinrückständen eine Stellungnahme zu den möglichen Eintragungswegen der Toxine. Es ist nicht immer einfach, hierzu eine Antwort zu geben, da die Verschleppungswege oft nicht klar ersichtlich sind. Informieren Sie bei einer Beanstandung so schnell als möglich ihre Labelorganisation (BIO SUISSE, Demeter). Die nachstehenden Personen unterstützen Sie bei der Ausarbeitung einer Stellungnahme gerne:

BIO SUISSE: Melanie Thönen, Tel. 061 385 96 46
 Demeter: Susanna Küffer Heer, Tel. 061 416 06 43
 FiBL: Gabriela Wyss, Tel. 062 865 72 45