

Bewirtschaftungssystemen und deren Einfluß auf Ährenfusariosen und Mykotoxinbildung beim Weizenbau in Gefährdungslagen Thüringens

Agriculture-systems and its influence on the infection with Fusarium spp. and the contamination with mycotoxins in wheat-cultivation in farming sites with higher risk of scab in thuringia.

T. HIRSCHFELD, Monika GOSSMANN, F. M. ELLNER, Carmen BÜTTNER

Zusammenfassung

An zwei bereits bestehenden Versuchsanlagen im Bundesland Thüringen / Landkreis Sömmerda wurden im Jahr 2004 die Einflüsse ackerbaulicher Maßnahmen wie Bodenbearbeitung, Weizensorten und Fruchtfolgeeffekte sowie chemischer Maßnahmen durch Anwendung verschiedener Fungizide vorwiegend aus den Wirkstoffgruppen Azole und Strobilurine zu unterschiedlichen Terminen auf den Befall des Weizens mit *Fusarium* spp. und den Mykotoxingehalt getestet. Hierzu wurden sowohl die Blattscheiden zum Ende des Ährenschiebens (BBCH 59) auf ihr epidemiologisches Potential an Inokulum-Material von *Fusarium* spp. als auch die geernteten Weizenkörner auf den *Fusarium*-Befall mittels Agartest im Direktnachweis untersucht und die Mykotoxinkonzentrationen von Deoxynivalenol (DON), Nivalenol (NIV), 3- und 15-Acetyl-Deoxynivalenol (3- & 15-AcDON), Zearalenon (ZEA) sowie α - und β - Zearalenole der Weizenkörner in der hochauflösenden Flüssigchromatographie (HPLC) ermittelt.

Am Standort 1 deutete sich in den Varianten, in denen der Wirkstoff Azoxystrobin aus der Gruppe der Strobilurine zwischen dem späten Schossen (BBCH 39) und dem Beginn des Ährenschiebens appliziert wurde, ein erhöhter *Fusarium*-Befall sowie eine höhere DON-Belastung in den geernteten Weizenkörnern an.

Am Standort 2 zeigte sich hinsichtlich des Befalls mit *Fusarium* spp. und der Kontamination mit Mykotoxinen im Untersuchungsjahr kein Unterschied zwischen der wendenden und der nichtwendenden Bodenbearbeitung bei der Vorfrucht Weizen. Weiterhin hatte auch der Anbau in Weizenmonokultur oder in der viergliedrigen Fruchtfolge Winterweizen-Winterweizen-Wintergerste-Zuckerrübe keinen Einfluss auf den *Fusarium*-Befall und die Mykotoxinbelastung. Eine Anwendung des Azol-haltigen Fungizids Input zur Blüte (BBCH 61-65) erreichte in den Varianten mit nichtwendender Bodenbearbeitung in Bezug auf den DON-Gehalt der Weizenkörner Wirkungsgrade zwischen 40 und 75%.

Schlüsselwörter: Weizen, Ährenfusariosen, Mykotoxine, Azole, Strobilurine, Bodenbearbeitung, Fruchtfolge

Versuchsanlage und Ergebnisse am Standort 1 in Schallenburg

An der Versuchsanlage wurde der Einfluss verschiedener Fungizide aus den Wirkstoffgruppen Azole und Strobilurine einzeln und in Kombination zu unterschiedlichen Applikationsterminen auf den Ährenbefall der Weizensorten MAXI und EMPIRE mit *Fusarium* spp. geprüft (Tab.1).

Tab. 1: Untersuchte Varianten am Standort 1 in Schallenburg mit Angaben der Entwicklungsstadien (BBCH) des Weizens zur Fungizidapplikation, den eingesetzten Fungiziden und den enthaltenen Wirkstoffen

Variante-Bezeichnung	BBCH-Stadium	Eingesetzte Fungizide	Enthaltene Wirkstoffe**
UK	32	-	
	49-51	-	
	59-61	-	
SA(2)	32	-	
	49-51	Amistar + Gladio	(Azoxystrobin) + (Propiconazol + Tebuconazol + Fenpropidin)
	59-61	-	
A(1)-SA(2)-A(3)	32	Unix(AP)+Gladio+Bravo(CIT)*	(Cyprodinil) + (Propiconazol + Tebuconazol + Fenpropidin) + (Chlorthalonil)
	39-51	Amistar + Gladio	(Azoxystrobin) + (Propiconazol + Tebuconazol + Fenpropidin)
	59-61	Caramba + Folicur	(Metaconazol) + (Tebuconazol)
S(1)-SA(2)-A(3)	32	Fandango	Fluoxastrobin + Prothioconazol
	39-51	Twist + Input	(Trifloxystrobin) + (Spiroxamine + Prothioconazol)
	59-61	Input	Spiroxamine + Prothioconazol
A(3)	32	-	
	49-51	-	
	59-61	Input	Spiroxamine + Prothioconazol
SA(1)-A(3)	32	Amistar + Gladio	(Azoxystrobin) + (Propiconazol + Tebuconazol + Fenpropidin)
	49-51		
	59-61	Proline	Prothioconazol

Bei den Untersuchungen der Blattscheiden von Fahnenblättern zum späten Ährenschieben mittels Agartest im Direktnachweis konnte in allen Varianten nur ein schwacher Befall mit *Fusarium* spp.

festgestellt werden. Die dominierende *Fusarium*-Art war *Fusarium graminearum*. Daneben konnte auch ein Befall mit *Fusarium avenaceum* sowie *Fusarium culmorum* nachgewiesen werden.

An den geernteten Weizenkörnern zeigten sich im Direktnachweis Unterschiede im *Fusarium*-Befall der Varianten (Abb. 1). Die Variante SA(2), in der Azoxystrobin in Kombination mit Tebuconazol zwischen dem Schossen und dem Ährenschieben appliziert wurde, war bei der Sorte SW MAXI signifikant stärker mit *Fusarium* spp. befallen. Auch die Variante A(1)-SA(2)-A(3), die ebenfalls mit Azoxystrobin und Tebuconazol zwischen dem Schossen und dem Ährenschieben behandelt wurde, ergab ähnlich wie die unbehandelte Kontrolle höhere *Fusarium*-Befallszahlen, die aber gegenüber den anderen Varianten nicht signifikant erhöht waren. Die Sorte EMPIRE folgte zwar dieser Tendenz, besaß aber keine signifikanten Unterschiede im *Fusarium*-Befall der Weizenkörner.

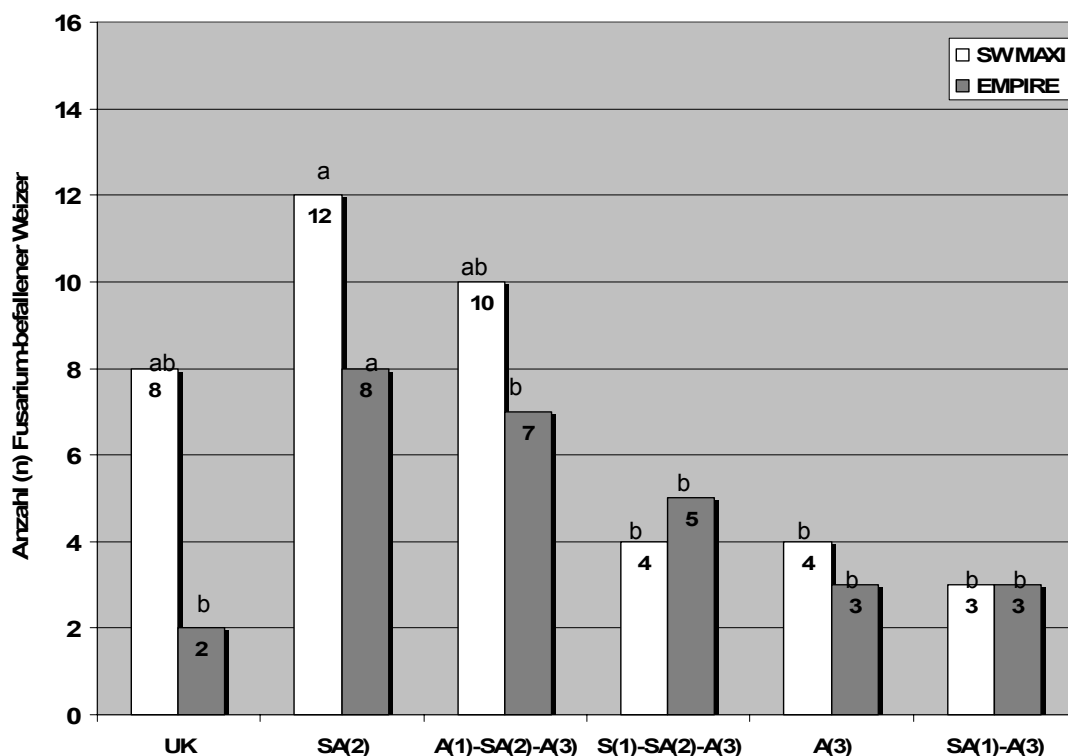


Abb. 1: Anzahl der in den Direktnachweisen mittels Agartest mit *Fusarium* spp. befallenen Körner der Weizensorten SW MAXI und EMPIRE in den Varianten am Standort 1 ($n_{\text{gesamt}} = 50$ Körner je Variante).

An den Weizenkörnern trat vorwiegend *F. graminearum* auf. An zweiter Stelle folgte *F. tricinctum*. *F. avenaceum* sowie *F. culmorum* konnten ebenfalls nachgewiesen werden.

Im Mykotoxinnachweis mit der HPLC wurde nur DON in relativ geringen Konzentrationen ermittelt. Die Variante SA(2) zeigte mit 558 µg/kg bei der Sorte SW MAXI und 325 µg/kg bei der Sorte EMPIRE die höchste Kontamination mit DON. Ansonsten wurden für die Varianten der Sorte SW MAXI DON-Konzentrationen um die 100 µg/kg ermittelt. Lediglich in der Variante A(3) mit einer einmaligen Applikation des Azol-haltigen Präparates Input zur Blüte konnte kein DON

nachgewiesen werden. Die Varianten der Sorte EMPIRE waren mit Konzentrationen von 100 bis 250 µg/kg DON belastet. Nach dem Korrelationskoeffizienten von Pearson ergab sich zwischen dem prozentualen Anteil *Fusarium*-befallener Körner und dem DON-Gehalt in 70% der Fälle eine Übereinstimmung der Wertentwicklung.

Diese Ergebnisse deuten an, dass eine Blattbehandlung zwischen dem Schossen und dem Ährenschieben mit dem Wirkstoff Azoxystrobin sich auch in Kombination mit einem Azol-haltigen Fungizid fördernd auf den *Fusarium*-Befall und den DON-Gehalt auswirken kann. Außerdem war ohne vorherigen Einsatz von Azoxystrobin-haltigen Präparaten nach einer Blütenbehandlung mit Azolen der *Fusarium*-Befall der geernteten Körner bei der Sorte SW MAXI um 50-60% geringer.

Versuchsanlage und Ergebnisse am Standort 2

Die Versuchsanlage am Standort 2 in Ottenhausen bestand bereits seit zehn Jahren. Hier sollte an den Sorten SW MAXI und EMPIRE unter anderem der Einfluss der wendenden gegenüber der nicht-wendenden Bodenbearbeitung bei der Vorfrucht Weizen untersucht werden. Weiterhin sollte die Versuchsanlage mögliche Rückschlüsse auf den Einfluss des Anbaus in Weizenmonokultur und in der viergliedrigen Fruchtfolge Winterweizen-Winterweizen-Wintergerste-Zuckerrübe auf die Befallssituation mit *Fusarium* spp. geben. Darüber hinaus konnte die Wirksamkeit einer Fungizidapplikation zur Blüte mit dem Azol-haltigen Fungizid Input gegenüber einem Befall mit Ährenfusariosen im Vergleich mit unbehandelten Varianten untersucht werden.

Für die Varianten wurden zur weiteren Darstellung Abkürzungen verwendet. Dabei stehen die ersten Buchstaben in der Variantenbezeichnung „W“ bzw. „NW“ für die wendende bzw. die nicht-wendende Bodenbearbeitung, die zweiten Buchstaben „M“ oder „F“ für Monokultur bzw. Fruchtfolge und bei den Ziffern am Ende steht eine „0“ für unbehandelt und eine „1“ für eine Fungizidapplikation mit Input zur Blüte.

Der Einfluss der Fungizidbehandlung mit Input zur Blüte (BBCH 61-65) führte außer in den Varianten mit wendender Bodenbearbeitung bei der Sorte EMPIRE zu signifikant geringeren Befallszahlen der Blattscheiden von Fahnenblättern mit *Fusarium* spp. (Abb. 2). Dies weist allerdings auch darauf hin, dass entweder die Fungizidapplikation etwas früher als angegeben oder die Probenahme etwas später stattfand. Allgemein war die Befallssituation als gering einzustufen.

Im *Fusarium*-Artenspektrum war auch am Standort 2 in Ottenhausen *F. graminearum* die dominierende *Fusarium*-Art. Daneben kamen auch *F. avenaceum* und *F. tricinctum* an den befallenen Blattscheiden von Fahnenblättern zum Ährenschieben vor.

Der deutliche Einfluss der Fungizidbehandlung auf den Befall der Blattscheiden von Fahnenblättern zum Ährenschieben mit *Fusarium* spp. ließ sich an den geernteten Weizenkörnern nicht wieder finden. Alle Varianten zeigten einen schwachen *Fusarium*-Befall.

Im Artenspektrum traten überwiegend *F. tricinctum* und *F. graminearum* auf. Weiterhin konnte *F. avenaceum* und *F. culmorum* nachgewiesen werden.

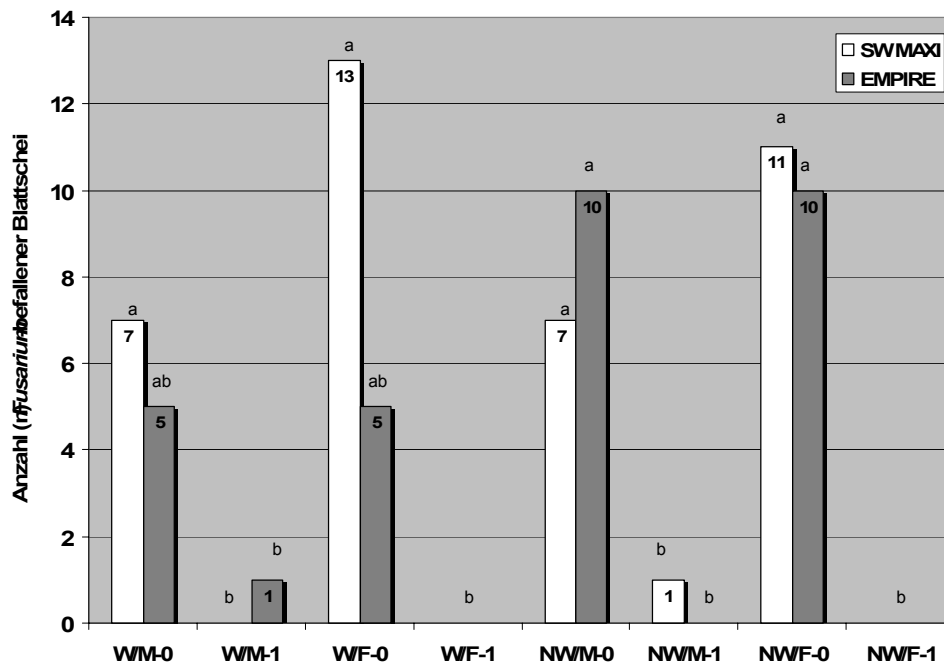


Abb. 2: Anzahl der in den Direktnachweisen mittels Agar-Test mit *Fusarium* spp. befallenen Blattscheiden von Fahnenblättern der Weizensorten SW MAXI und EMPIRE zum Ende des Ährenschiebens (BBCH 59) am Standort 2 ($n_{\text{gesamt}} = 25$ Blattscheiden/Variante).

Im Mykotoxinnachweis mittels HPLC wurde nur DON in relativ geringen Konzentrationen bis zu 215 µg/kg nachgewiesen.

Diese Ergebnisse deuten an, dass die wendende Bodenbearbeitung bei Vorfrucht Weizen gegenüber der nicht-wendenden Bodenbearbeitung im Untersuchungsjahr keinen Vorteil in Bezug auf den *Fusarium*-Befall sowohl der Blattscheiden von Fahnenblättern zum Ährenschieben als auch der geernteten Weizenkörner erbrachte. Außerdem zeigte der Anbau des Weizens in Monokultur sowie in viergliedriger Fruchtfolge im Versuchsjahr ebenfalls keinen Einfluss auf den *Fusarium*-Befall und den DON-Gehalt. Zudem wiesen die Varianten beider Sorten mit einer Applikation des Azol-haltigen Fungizids Input zur Blüte gegenüber den unbehandelten Varianten bei nicht-wendender Bodenbearbeitung um 40-75% geringere DON-Gehalte in den Weizenkörnern auf.

Autoren

Dipl.-Ing. Tim HIRSCHFELD, Dr. Monika GOSSMANN, Prof. Dr. Carmen BÜTTNER: Humboldt-Universität Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55-57, D-14195 Berlin; Dr. F. M. ELLNER, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz, Königin-Luise-Str. 19, D-14195 Berlin

