

# Fumonisinbildung und Pathogenität von *Fusarium* spp. an Spargel



S. von Barga<sup>1</sup>, O. Martinez<sup>1</sup>, M. Goßmann<sup>1</sup>, A. Adler<sup>2</sup>, R. Öhlinger<sup>2</sup>, H.-U. Humpf<sup>3</sup> & C. Büttner<sup>1</sup>

1) Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Berlin, susanne.von.barga@agr.ar.hu-berlin.de  
 2) AGES GmbH, Linz, Österreich  
 3) Universität Münster, Institut für Lebensmittelchemie

## Einleitung

Zahlreiche Pilze der Gattung *Fusarium*, darunter die als Hauptverursacher der Wurzel-, Kronen- und Stängelfäule des Spargels (*Asparagus officinalis* L.) geltenden Arten *Fusarium oxysporum*, *F. proliferatum* sowie *F. redolens* sind in der Lage, Mykotoxine aus der Klasse der Typ B Fumonisine (FB) zu bilden und damit neben einer Ertragsminderung auch eine qualitative Beeinträchtigung des Erntegutes zu verursachen. Bislang ist die Funktion dieser pilzlichen Sekundärmetabolite innerhalb der Spargel-Pilz Interaktion unklar.

## Material und Methoden

Es wurden **Pathogenitätstests an Spargeljungpflanzen** der Sorte ‚Ramos‘ mit fünf ausgewählten Isolaten von drei *Fusarium* spp., die aus Spargelstangen isoliert worden waren, durchgeführt. Als Virulenzparameter wurden Frisch- und Trockenmasse der unter- und oberirdischen Pflanzenorgane ermittelt sowie Symptome der Wurzel- und Kronenbereiche bonitiert, in Form von Befallsgraden quantifiziert und miteinander verglichen. Zudem wurde die Nachweisbarkeit von zwei essentiellen Genen des Fumonisin-Biosyntheseweges (**FUM1** und **FUM8**) untersucht und die Pflanzen 81 dpi auf **Fumonisin B-Kontamination** geprüft.

## Ergebnisse

Die Aggressivität der *F. proliferatum* Isolate war im Vergleich zu den verwendeten *F. oxysporum* höher wie z.B. durch eine signifikante Reduktion der Wurzeltrockenmasse gezeigt werden konnte (Abb. 1 und 2). Beide untersuchten Fumonisin-Biosynthese Gene konnten in allen fünf getesteten *Fusarium* spp.-Isolaten nachgewiesen werden (Abb. 3 und 4), ebenso wie in Mischproben aus dem Wurzel- und Kronenbereich infizierter Jungpflanzen Fumonisin B-Toxine detektierbar waren (Tab. 1). Es bestand eine Korrelation zwischen den gemessenen FB-Werten und den an den Spargeljungpflanzen vorhandenen Schädigungen (Abb. 5). Zudem zeigten die *F. proliferatum*-Isolate *in vitro* auf Maisgries ein hohes Fumonisinbildungspotential, mit Toxingehalten von durchschnittlich 11,5 mg/kg Kultursubstrat. Eine Fumonisinbildung der anderen drei untersuchten Isolate konnte *in vitro* nicht bestätigt werden (Tab. 1).

## Evaluierte Wachstumsparameter und Virulenz von *Fusarium* spp. Isolaten an Spargel

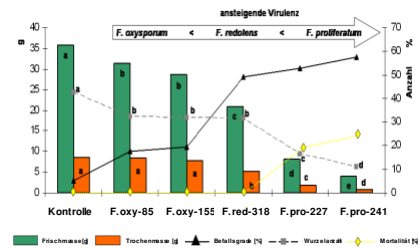


Abb. 1: Virulenzabstufungen der 7 Varianten anhand erhobener Parameter des Wurzel- und Kronenbereichs von Spargeljungpflanzen 81 dpi mit *Fusarium* spp.

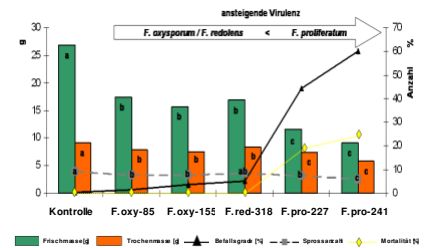


Abb. 2: Virulenzabstufungen der 7 Varianten anhand erhobener Parameter an oberirdischen Pflanzenteilen von Spargeljungpflanzen 75 dpi mit *Fusarium* spp.

## PCR-Nachweis der Polyketidsynthase- (*FUM1*) und Aminoacyltransferase- (*FUM8*) Gene des Fumonisinbiosynthese-Stoffwechsels

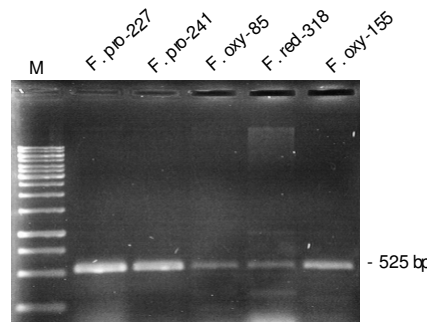


Abb. 3: *FUM1*-Nachweis (525 bp) in *Fusarium* spp.-Isolaten. M = Marker 1kb Ladder, Fermentas.

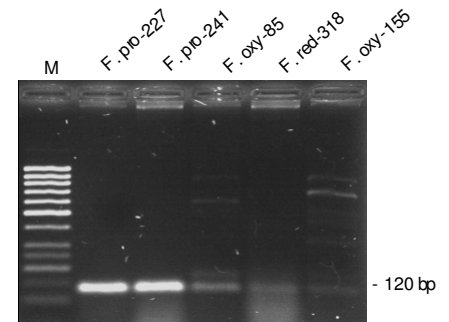


Abb. 4: *FUM8*-Nachweis (120 bp) in *Fusarium* spp.-Isolaten. M = Marker 50 bp Ladder, Fermentas.

## Fumonisin B-Quantifizierung in *Fusarium* spp. infizierten Spargeljungpflanzen (*in vivo*) und Fumonisinbildungspotential der Pilzisolat auf Maisgries (*in vitro*)

Tabelle 1: Toxingehalte in Wurzel- und Kronenmischproben *in vivo* nach LC-ESI-MS-Messung und Fumonisinbildungspotential der *Fusarium* spp. Isolate *in vitro* nach Doppelbestimmung mittels HPLC.

Isolat	Fumonisingehalte <i>in vivo</i> <sup>1</sup> [µg/kg Trockenmasse]				Fumonisingehalte <i>in vitro</i> <sup>2</sup> [µg/kg Kultursubstrat]	
	FB <sub>1</sub>	FB <sub>2</sub>	FB <sub>3</sub>	Fumonisin B gesamt	12.000	13.000
<i>F. proliferatum</i> 227	141	144	35	320	12.000	13.000
<i>F. proliferatum</i> 241	259	151	58	468	9.000	12.000
<i>F. oxysporum</i> 85	109	272	42	423	nn <sup>3</sup>	nn
<i>F. oxysporum</i> 155	67	154	26	247	nn	nn
<i>F. redolens</i> 318	218	424	46	688	nn	nn

<sup>1</sup> Wurzel- und Kronenbereich, Mittelwerte aus Dreifachbestimmung LC-ESI-MS

<sup>2</sup> Maisgriesubstrat, Doppelbestimmung mittels HPLC-Messung

<sup>3</sup> nicht nachweisbar

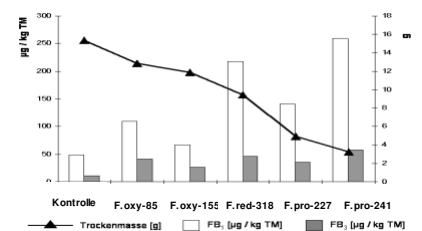


Abb. 5: Vergleich der durchschnittlichen Trockenmassen der Spargelpflanzen 81 dpi mit ermittelten Fumonisin B<sub>1</sub>- und B<sub>3</sub>-gehalten in Wurzel- und Kronenmischproben der Versuchsvarianten.

## Zusammenfassung

**Alle 5 getesteten *Fusarium* spp. Isolate erwiesen sich im Pathogenitätstest als Wurzelfäuleerreger an Spargeljungpflanzen. *F. proliferatum* und *F. redolens* waren hochvirulent im Vergleich zur geringeren Aggressivität der untersuchten *F. oxysporum* Isolate.**

**Beide untersuchten Gene des Fumonisin-Stoffwechsels konnten in *F. proliferatum*, *F. oxysporum* sowie *F. redolens* detektiert werden, ebenso wie die Bildung von Fumonisin B Toxinen in Spargelpflanzen nachweisbar war.**

**Fumonisinbildung der *Fusarium*-Isolate und gemessene Toxingehalte in Korrelation zur verursachten Schädigung infizierter Spargelpflanzen deuten darauf hin, dass es sich bei diesen Mykotoxinen um Pathogenitätsfaktoren handelt.**