

2007). Histologische und biochemische Befunde deuten hier auf eine biotrophe Interaktion hin. Wurzelbesiedlung und vaskuläre Ausbreitung in den Sproß scheinen im Wesentlichen durch die Bodentemperatur gesteuert zu sein. Die in Klimakammerversuchen ermittelten Temperatursprüche von >12°C für die Wurzelinfektion und eine progressive Besiedlung der Pflanze stimmen mit den Bodentemperaturen überein, ab denen im Freiland eine Ausbreitung in den Sproß nachweisbar ist. Die zweite Phase besteht in der endophytischen, da symptomlosen und streng xylem-limitierten linearen Ausbreitung des Erregers im Sproß, die bei Winterraps im Feld etwa Mitte Mai (BBCH 63-65) beginnt und sich über mehrere Wochen erstreckt. Erste sichtbare Symptome erscheinen im Feld erst beim Übergang der Pflanzen in die Reifephase (BBCH 80-85). Dies leitet die dritte, die nekrotrophe Phase ein, bei der es zum Ausbruch des Erregers aus dem Gefäßsystem und zur Kolonisierung des Stängelparenchyms und Markgewebes kommt. Der Eintritt in diese dritte Phase wird möglicherweise durch den Nährstoffgehalt im Xylemsaft gesteuert, der in der abreifenden Pflanze stark abnimmt und den vaskulären Erreger veranlassen könnte, in das umliegende Gewebe auszuweichen, wo genügend Nährstoffe vorhanden sind, um Mikrosklerotien zu bilden. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von *V. longisporum* in der Pflanze ist bestimmend für die Schadwirkung auf den Ertrag und die Wahrscheinlichkeit einer systemischen Infektion der Samenanlage. Unter Gewächshausbedingungen führt die kontinuierliche systemische Besiedlung von Pflanzen zum Befall der Samen. Unter diesen Bedingungen können *V. longisporum* und die Krankheit durch Samen auf die nächste Generation übertragen werden. Demgegenüber erreicht der Erreger bei der diskontinuierlichen Ausbreitung in Winterraps im Feld die Samenanlage in der Regel nicht. Die mit qPCR ermittelte geringe Häufigkeit von Nachweisen des Erregers im Samen von infiziertem Winterraps aus dem Feld führte in keinem Fall zur Übertragung der Krankheit in die nächste Generation.

#### Literatur

EYNCK, C., B. KOOPMANN, G. GRUNEWALDT-STOECKER, P. KARLOVSKY, A. V. TIEDEMANN, 2007: Differential interactions of *Verticillium longisporum* and *V. dahliae* with *Brassica napus* detected with molecular and histological techniques. *European Journal of Plant Pathology* 118(3), 259-274..

### **16-5 - Die *Fusarium*-Fußfäule an Weizen: Bedeutung der Mykotoxinproduktion für die Besiedelung der Wurzel und Bekämpfung mittels antagonistischer Rhizobakterien**

*Fusarium foot and root rot in wheat: Role of mycotoxin production during root colonization and control with antagonistic rhizobacteria*

**Mark Winter<sup>1,2</sup>, Peter L. Samuels<sup>2</sup>, Linda L. Kinkel<sup>2</sup>, Ruth Dill-Macky<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen

<sup>2</sup>University of Minnesota, Department of Plant Pathology, 495 Borlaug Hall, 1991 Upper Buford Circle, Saint Paul, MN 55108, USA

Die *Fusarium*-Fußfäule an Weizen wird neben *Fusarium pseudograminearum* hauptsächlich durch *F. graminearum* (Fg) und *F. culmorum* (Fc) ausgelöst. Sie kommt weltweit in allen Getreideanbaugebieten vor. Für die Infektion der Halmbasis mit Fg wird angenommen, dass das Mykotoxin Deoxynivalenol (DON) als Aggressivitätsfaktor gilt (Mudge et al., 2006). Über die Bedeutung der Mykotoxinproduktion von *Fusarium* spp. für die Besiedelung der Weizenwurzel ist bislang nichts bekannt. Weiterhin ist nur wenig bekannt darüber, ob und in welchem Maße antagonistische Rhizobakterien aus der Gattung *Streptomyces* die Wurzel vor einem Befall mit *Fusarium* spp. schützen können.

Ziel dieser Untersuchung war es aufzuklären, ob Fusarium-Mykotoxine aus der Gruppe der Trichothecene eine Rolle bei der Besiedelung von Weizenwurzeln mit Fg und Fc spielen und ob *Streptomyces*-Isolate die Infektion mit Fc verhindern können. Zu diesem Zweck wurden Wurzeln von Weizenkeimlinge *in vitro* mit Isolaten von Fc bzw. Fg inokuliert, die verschiedene Fusarium-Mykotoxine in unterschiedlichen Mengen bildeten. Zusätzlich wurde ein Isolat von Fg benutzt, das keine Trichothecensynthese aufwies (genetisch deletiert). In einem zweiten Experiment wurden Weizenkeimlinge mit Fc allein, sowie jeweils mit einem *in vitro* als antagonistisch und nicht-antagonistisch eingestuftes Isolat in Topfversuchen in Klimakammern inokuliert. Nichtinokulierte Pflanzen dienten als Kontrolle. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Inokulation mit einem Isolat von Fc, das nur geringe Mengen an Zearalenol während der Besiedelung von Weizenwurzeln bildete, 9 Tage nach der Inokulation (dpi) zu einer doppelt so starken Besiedelung (Parameter: Pilz-DNA) im Vergleich zu einem Isolat, das eine hohe DON-Produktion aufwies, führte. Das Fg Isolat, welches durch genetische Deletion keine Trichothecenproduktion aufwies, zeigte sogar eine dreimal so hohe Besiedelungsrate 11 dpi im Vergleich zum Trichothecen produzierenden Wildtyp. Nach Zugabe von reinem DON in das Wachstumsmedium zeigte sich, dass sich die DON-Produktion pro Gewichtseinheit pilzlicher DNA von Fc um mehr als die Hälfte reduzierte und sich die Besiedelungsrate der Wurzel im Vergleich zur Variante, die nicht mit DON behandelt wurde verdoppelt hatte. Daraus folgern wir, dass die Produktion von Trichothecenen während der Infektion durch Fc und Fg nachteilig für die Besiedelung der Weizenwurzel ist. Die Ko-Inokulation von Weizenkeimlingen mit Fc und einem antagonistischen Isolat von *Streptomyces* sp. zeigte, dass die Besiedelung mit Fc in Wurzel und Halmbasis 4 Wochen nach Inokulation um 75% geringer war im Vergleich zu einer Variante die nur mit Fc inokuliert wurde (Parameter: Pilz DNA). Interessanterweise führte eine Ko-Inokulation von Fc mit dem nicht-antagonistischen Isolat von *Streptomyces* sp. zu einer erhöhten Pathogenbesiedelung der Halmbasis und auch zu den höchsten Gehalten an *Streptomyces* (CFU/g Boden) am Ende des Experiments. Daraus folgern wir, dass *Streptomyces* sp. die Weizenwurzel vor Infektionen mit Fc schützen kann, aber diese Interaktionen sehr isolatspezifisch sind.

#### Literatur

MUDGE A. M., R. DILL-MACKY, Y. DONG, D. M. GARDINER, R. G. WHITE, J. M. MANNERS, 2006. A role for the mycotoxin deoxynivalenol in stem colonisation during crown rot disease of wheat caused by *Fusarium graminearum* and *Fusarium pseudograminearum*. *Physiological and Molecular Plant Pathology* **69**, 73-85..

### **16-6 - Ein einziger Aminosäureaustausch im Transkriptionsfaktor AZR1 erzeugt Azolresistenz in *Fusarium graminearum***

*A single amino acid exchange in a novel transcription factor leads to dramatically increased azole resistance in Fusarium graminearum*

**Iris Eisermann<sup>1</sup>, Diana Gottschling<sup>1</sup>, Eric Kemen<sup>2</sup>, Reno Tryono<sup>1</sup>, Abou Ammar Ghada<sup>1</sup>, Holger B. Deising<sup>1</sup>, Stefan Wirsel<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften

<sup>2</sup>Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung Köln

*Fusarium graminearum* is a pathogen causing fusarium head blight on major cereal crops such as wheat. It produces mycotoxins such as trichothecenes and zearalenone, which represent a high risk for humans and livestock and therefore cause high economic losses world-wide. In conventional agriculture azole fungicides have been widely used to control this disease. However, previous reports indicate the development of quantitative azole tolerance in *F. graminearum* field populations.

# 4 6 1

## Julius-Kühn-Archiv

### 61. Deutsche Pflanzenschutztagung

Herausforderung Pflanzenschutz –  
Wege in die Zukunft

11. - 14. September 2018  
Universität Hohenheim

- Kurzfassungen der Vorträge und Poster -



Julius Kühn-Institut  
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

4 6 1

Julius-Kühn-Archiv

## 61. Deutsche Pflanzenschutztagung

Herausforderung Pflanzenschutz –  
Wege in die Zukunft

11. - 14. September 2018  
Universität Hohenheim

- Kurzfassungen der Vorträge und Poster -



#### **Programmkomitee der 61. Deutschen Pflanzenschutztagung:**

- **Präs. und Prof. Dr. Georg F. Backhaus** (Vorsitzender)  
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
- **Prof. Dr. Carmen Büttner**  
Humboldt-Universität zu Berlin
- **Friedel Cramer**  
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
- **Prof. Dr. Holger B. Deising**  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- **Dr. Michael Glas**  
Pflanzenschutzdienst Baden-Württemberg, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg
- **Prof. Dr. Johannes Hallmann**  
Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft
- **Prof. Dr. Bernward Märländer**  
Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften
- **Dr. Jens Marr**  
Industrieverband Agrar e. V.
- **Prof. Dr. Frank Ordon**  
Gesellschaft für Pflanzenzüchtung
- **Dr. Karola Schorn**  
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
- **Prof. Dr. Ralf Thomas Vögele**  
Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin

#### **Geschäftsstelle:**

- **Cordula Gattermann, Pamela Lemke, Ann-Christin Madaus,  
Dr. Holger Beer, Christine Sander**  
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

#### **Foto Titelseite:**

Arno Littmann, JKI

Deutsche Pflanzenschutztagung  
Messeweg 11/12  
38104 Braunschweig  
Tel.: 0531 299-3202 und -3201  
Fax: 0531 299-3001  
E-Mail: [info@pflanzenschutztagung.de](mailto:info@pflanzenschutztagung.de)  
[www.pflanzenschutztagung.de](http://www.pflanzenschutztagung.de)

#### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation  
In der Deutschen Nationalbibliografie: detaillierte bibliografische  
Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISSN 1868-9892

ISBN 978-3-95547-061-6

DOI 10.5073/jka.2018.461.000



Alle Beiträge im Julius-Kühn-Archiv sind unter einer  
Creative Commons - Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen -  
4.0 Lizenz veröffentlicht.

Printed in Germany by Arno Brynda GmbH, Berlin.