

---

## Sektion 6 - Ackerbau II

---

**Julius-Kühn-Vorlesung** (Vortrag des Julius-Kühn-Preisträgers des Jahres 2012):

**Horbach, R.<sup>1)</sup>; Löschner, E.<sup>1)</sup>; Hempel, M.<sup>1)</sup>; Kruse, K.<sup>1)</sup>; Löhner, M.<sup>2)</sup>; Schaffrath, U.<sup>2)</sup>; Deising, H. B.<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

<sup>2)</sup> Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

### **Pilzlicher Sekundärmetabolismus und Pathogenität**

*Fungal secondary metabolism and pathogenicity*

Pflanzenpathogene produzieren eine Vielzahl sekundärer Metabolite, die es dem Schaderreger ermöglichen, Wirtspflanzen abzutöten, Nahrungskonkurrenten zu inhibieren oder die Abwehrreaktion des Wirtes zu manipulieren. Zahlreiche pilzliche Substanzen mit cytotoxischer Wirkung wurden in den vergangenen Jahrzehnten beschrieben, häufig in Verbindung mit der nekrotrophen Ernährungsstrategie. Es konnten bisher jedoch nur sehr wenige mikrobielle Sekundärmetabolite identifiziert werden, die durch die Bindung an spezifische Zielstrukturen in Pflanzenzellen den Wirtsstoffwechsel modulieren und somit den Weg für eine erfolgreiche Infektion ebnen. Pilzliche Sekundärmetabolite, wie z. B. Polyketide (PK) oder nichtribosomale Peptide (NRP), sind aufgrund ihrer strukturellen Diversität vermutlich weitaus häufiger als Effektoren an der stabilen Etablierung von Wirt-Parasit-Interaktionen beteiligt als bisher bekannt.

Im vorliegenden Projekt steht die biologische Funktion von PK und NRP des hemibiotrophen Maispathogens *Colletotrichum graminicola* im Mittelpunkt der Untersuchungen. Durch gezielte Gendelektionen sollen die an der Synthese dieser Metabolite beteiligten Enzyme identifiziert und deren Bedeutung für den Infektionserfolg untersucht werden. Darüber hinaus sollen Expressionsanalysen der synthesesrelevanten Gene und die stadienspezifische *in planta* Detektion von fungalen Polyketiden zu einem besseren Verständnis der Rolle sekretierter Sekundärmetabolite in den einzelnen Phasen der Maisinfektion führen.

Detaillierte Untersuchungen von Wirt-Parasit-Interaktionen auf molekularer Ebene werden häufig durch den asynchronen Verlauf der Infektion, d. h. durch das gleichzeitige Auftreten von unterschiedlichen Infektionsstadien und -strukturen des Pathogens, erschwert. Analysen vollständiger Pflanzenorgane, die zudem unterschiedliche Zelltypen mit individueller Abwehrreaktion aufweisen, führen zu Resultaten, welche die stadienspezifischen Metabolit- oder Transkriptprofile nicht korrekt wiedergeben. Dies kann zu einer falschen Beurteilung der Bedeutung einzelner Faktoren führen. Ein wesentlicher Bestandteil unserer Arbeit ist daher die Anwendung und Evaluierung technischer Verfahren zur direkten Metabolitanalyse infizierter Pflanzenzellen.

Bei der Laser Ablation Electrospray Ionisation-Massenspektrometrie (LAESI-MS) werden einzelne Pflanzenzellen mittels eines Lasers verdampft, die freigesetzten Substanzen sofort ionisiert und die Inhaltsstoffe anhand ihres Molekulargewichts bzw. Fragmentierungsmusters identifiziert. Mit Hilfe dieser Technik können Metabolite in Pflanzenzellen mit definierten Infektionsstrukturen mit hoher Präzision bestimmt werden, wodurch sich interessante Einblicke in die stadienspezifische Sekretion von pilzlichen Sekundärmetaboliten während der Pathogenese ergeben.

### **06-3 - Kupfer, S.; Fahlenberg, E.**

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung

### **Auftreten von Blattkrankheiten in Triticale (*Triticosecale* Wittmack) und deren effektive Kontrolle durch gezielte auf die Krankheiten abgestimmte Fungizidmaßnahmen – Auswertung der Ringversuche der Bundesländer Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen von 2004 bis 2011**

Mit der breiten Markteinführung leistungsfähiger Sorten und einer entsprechenden Anbauausdehnung konnte eine kontinuierliche Ausbreitung von Pilzkrankheiten in den Feldbeständen ab Mitte der neunziger Jahre beobachtet werden. Sowohl das Krankheitsspektrum als auch die Befallshäufigkeit und -stärke haben in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Jährliche Schwankungen im Auftreten der Krankheiten können mit der Witterung sowie vor allem mit der Sortenanfälligkeit erklärt werden. Neben dem Echten Mehltau (*Blumeria graminis*) beeinflussen insbesondere die Rostarten, wie Gelbrost (*Puccinia striiformis*) und Braunrost (*Puccinia recondita*) den Ertrag. Es werden die effektivsten Fungizidvarianten gegen die einzelnen Pathogene bzw. gegen

mehrere Pathogene vorgestellt. Zur Auswertung kommen über 40 Ringversuche der Bundesländer Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen.

Entsprechend dem unterschiedlichen Auftreten der Blattkrankheiten wurden unterschiedliche Fungizidvarianten geprüft. Die Fungizideffekte schwankten auf den Versuchsstandorten von etwa 2,5 dt/ha im Trockenjahr 2003 und 9 dt/ha in 2004. Im Durchschnitt konnte durch die Fungizidmaßnahmen ein Mehrertrag von 5,6 dt/ha erzielt werden. Analog den anderen Wintergetreidearten haben auch in Triticale die Rostkrankheiten den größten Einfluss auf den Ertrag. Insbesondere kann bei den Sorten mit einer hohen Rostanfälligkeit nicht auf eine Fungizidmaßnahme verzichtet werden.

Neben den in der Vergangenheit getesteten Azol- und Azol-Strobilurinvarianten wurden in den letzten Jahren auch Fungizidvarianten auf der Basis der neuen Carboxamidwirkstoffe geprüft. Diese Varianten können, wie die Azol-Strobilurin-Mischungen, sowohl die Rostkrankheiten als auch *Septoria tritici* und je nach dem Azolwirkstoff in der Kombination auch *Blumeria graminis* kontrollieren. Nur bei starken Mehltaubefallsituationen, wenn der Mehltau auch auf dem Fahnenblatt hohe Deckungsgrade erreicht, erzielen die speziellen Mehltaupräparate, wie Talius oder Vegas deutlich höhere Wirkungsgrade.

#### **06-4 - Eikenberg, I.<sup>1)</sup>; Hempel, J.<sup>2)</sup>; von Tiedemann, A.<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Georg-August-Universität Göttingen

<sup>2)</sup> Syngenta Crop Protection AG

### **Untersuchungen zur Pathogenität und Ertragsrelevanz europäischer *Rhizoctonia*-Isolate im Winterweizen**

*Investigations on pathogenicity and yield relevance of European Rhizoctonia-isolates in winter wheat*

Die weltweit stagnierenden Winterweizenerträge rücken die Wurzel- und Fußgesundheit vom Getreide zunehmend in das Interesse der Forschung. Neben den bekannteren Pathogenen wie dem Erreger des Halmbruchs, Fusariosen oder der Schwarzbeinigkeit kommt auch den Erregern des Spitzen Augenflecks, *Rhizoctonia* spp., eventuelle Bedeutung zu. Aufgrund dessen wurden Untersuchungen im Feld, Gewächshaus und Labor zur Pathogenität und Ertragsrelevanz dieser Pathogengruppe vorgenommen.

In Laborversuchen wurde ein Isolate-Set aus verschiedenen *Rhizoctonia* Anastomosegruppen (AG) auf ihre Pathogenität am Weizen geprüft. Im Testsystem zeigten Isolate der Anastomosegruppen 1-IB, 4 HG-II, 5, 11 und D eine Schädigung am Weizen. Zur Prüfung der Praxisrelevanz, wie sie unter *Rhizoctonia*-Befallsdruck im Feld auftreten könnte, wurde in einem teilrandomisierten Parzellenfeldversuch *Rhizoctonia solani* AG-5 und *R. cerealis* AG-D zur künstlichen Inokulation eingesetzt.

In einem Gewächshausversuch wurden die Winterweizensorten 'Hermann', 'Inspiration', 'Mulan' und 'Toras' als Sorten mit früher Symptomentwicklung identifiziert und daher im Feldversuch eingesetzt. Neben der Variante inokuliert/nicht-inokuliert wurden die Faktoren Winterweizensorte und Aussaattermin (28.09.2011, 21.10.2011) geprüft.

Der dreifaktorielle Feldversuch umfasste insgesamt 4 Sorten \* 2 Aussaattermine \* 2 Varianten (inokuliert/nicht-inokuliert) in 4 Wiederholungen. Ziel war es, durch regelmäßige Bonituren die Entwicklung des Erregers und die Symptomentwicklung im Bestand zu erfassen. Dazu wurden 5 Bonituren durchgeführt: Bestockung (BBCH 25), Schossen (BBCH 35), Ährenschieben (BBCH 55) und Milchreife (BBCH 75). Erfasst wurden die Befallshäufigkeit und die Befallsstärke. Zur Probenentnahme wurden ca. 65 Pflanzen vollständig aus jeder Parzelle entnommen. Als Maß für die Befallsstärke wurde die Anzahl der Augenflecken an Koleoptile und Halmbasis ausgezählt. Zusätzlich war die Erfassung des Ertrags vorgesehen (Ähren pro Pflanze, Tausendkorngewicht). Es konnte festgestellt werden, dass früh im Herbst ausgesäter Weizen signifikant höhere Befallshäufigkeiten (39 bis 60 %) als spät ausgesäter Weizen (8 bis 14 %) aufwies, was vermutlich mit den warmen Witterungsbedingungen zu Saisonbeginn zu tun hat. Die Kahlfröstepisode im Januar/Februar 2012 mit Temperaturen von bis zu -25 °C bot diesem Feldversuch die Möglichkeit, *Rhizoctonia* in Zusammenhang mit Winterhärte beim Weizen zu untersuchen. In früh gesättem Weizen wurde nach Auszählung der grünen Triebe pro 0,25 m<sup>2</sup> im März 2012 eine signifikante Reduktion in den wenig Frost resistenten Sorten 'Mulan', 'Hermann' und 'Inspiration' gegenüber den Kontrollen festgestellt. Bei diesen drei Sorten war der Auswinterungsschaden nach Inokulation der Parzelle mit *Rhizoctonia* signifikant erhöht. Die als relativ winterhart beschriebene Sorte 'Toras' zeigte hingegen im Vergleich zur nicht-inokulierten Kontrolle trotz einer Befallshäufigkeit von 56 % in den inokulierten Parzellen keinen signifikanten Verlust an grünen Trieben. Diese ersten Daten deuten darauf hin, dass *Rhizoctonia* den Weizen für Froststress schwächen kann, wenn es wenig winterharte Winterweizensorten betrifft, während sehr winterharte Winterweizensorten diesen Effekt nicht zeigen.