

Kulturführung und Umwelt durchgeführten Untersuchungen können Aussagen zur strategischen Nutzung verschiedener Anbausystemfaktoren (Sortenwahl, Fruchtfolge, Bodenbearbeitung) zur pflanzenhygienischen Befallskontrolle gegenüber den in Schleswig-Holstein auftretenden *Fusarium*-Arten abgeleitet werden. Mittels PCR und qPCR wurde qualitativ die Fusariumart bzw. quantitativ die jeweilige Populationshöhe festgestellt. Zusätzlich erfolgte in den Ernteproben die Ermittlung der Mykotoxingehalte von Deoxynivalenol (DON), Nivalenol (NIV) und Zearalenon (ZEA) mittels LC/MS-Messtechnik.

Während in den Silomaisproben die Arten *F. avenaceum*, *F. langsethiae*, *F. sporotrichioides* und *F. equiseti* vereinzelt nachzuweisen waren, konnten die Arten *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae* und *F. tricinctum* an allen Standorten nachgewiesen werden. In der anfälligen Sorte 'Lorado' (BSA 7) wurden DON-Gehalte von 1225 bis 26068 µg/kg TM, ZEA-Gehalte von 671 bis 5991 µg/kg TM und NIV-Gehalte von 183 bis 2720 µg/kg TM nachgewiesen. Der Einfluss von Anbausystemfaktoren zeigte hierbei sehr deutlich auf, dass die Kombination von Mais-Monokultur und pflugloser Bodenbearbeitung die höchsten Mykotoxingehalte vergleichend zu normalen Fruchtfolgen und wendender Bodenbearbeitung (Pflug) nach sich zogen. Die Sorten 'LG 30222' (BSA 3), 'P 8000' und 'Torres' wiesen in der Kombination Fruchtfolge – wendende Bodenbearbeitung deutlich reduzierte Mykotoxinbelastungen auf, jedoch lagen selbst in diesen Sorten an Standorten der Kombination Mais-Monokultur – pfluglose Bodenbearbeitung gleich hohe Mykotoxinbelastungen wie in der anfälligen Sorte 'Lorado' vor.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Anbau einer toleranten Sorte, eine normale Rotation mit Mais in der Fruchtfolge sowie die Nutzung der Pflugsaat wertvolle phytosanitäre Werkzeuge darstellen, um die Mykotoxinbelastungen im Silomais zu reduzieren und unterhalb der Grenzwerte zu halten.

Im Weizen konnten an allen Standorten die *Fusarium*-Arten *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae*, *F. tricinctum* sowie *F. langsethiae* gefunden werden, während die Arten *F. avenaceum* und *F. equiseti* nur an jeweils einem Standort nachgewiesen werden konnten. In 2011 lagen überregional durch die befallsfördernden Niederschläge zur Weizenblüte die Mykotoxinwerte in den Körnern der unbehandelten Kontrolle mit bis zu 3182 µg DON/kg und 657 µg ZEA/kg um das zweieinhalbfache bzw. sechsfache oberhalb der gesetzlich festgelegten Höchstmengengrenzwerte (1250 µg DON/kg; 100 µg ZEA/kg). Die durch die Niederschläge zur Weizenblüte ausgelösten überregionalen fusariumspezifischen Fungizid-Gegenmaßnahmen führten durch die gezielte Bekämpfung zu einer erheblichen Reduzierung der Mykotoxinmengen. So konnten überregional die DON-Gehalte um 61 %, die ZEA-Gehalte um 43 % reduziert werden. Während durch die Fungizidmaßnahmen überregional der DON-Gehalt unterhalb des Höchstmengengrenzwertes reduziert werden konnte, lagen die ZEA-Gehalte trotz fungizider Gegenmaßnahme oberhalb des Grenzwertes. Es wird deutlich, dass in der Weizenkultur die erforderlichen fungiziden Gegenmaßnahmen nach Niederschlägen zur Blüte eine erhebliche Riskominimierung bezüglich der Mykotoxingehalte nach sich zieht.

### 31-3 - Dietrichs, W.; Knott, J.; Verreet, J.-A.

Christian-Albrechts-Universität Kiel

## Auftreten von Fusarienspezies und deren Mykotoxinen in verschiedenen Organen der Maispflanze

*Incidence of Fusarium species and associated mycotoxins in different organs of maize*

Eine große Zahl verschiedener *Fusarium*arten kann die Maispflanze befallen. Dabei werden nicht alle Organe der Pflanze von denselben *Fusarium* species besiedelt und weisen auch nicht das gleiche Maß an Belastung in Bezug auf die Mykotoxinmenge auf.

Um die genaue Verteilung von Mykotoxinen und *Fusarium* species in der Maispflanze zu ermitteln, wurden an zwei Standorten innerhalb Deutschlands Freilandversuche in den Jahren 2009 bis 2011 angelegt. Die Versuchstandorte waren auf dem Versuchsgut Hohenschulen der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und am bayrischen Standort Reding bei Passau lokalisiert. Untersucht wurden die Nodien des Stängels, sowie Spindel und Korn. Es wurde eine komplett unbehandelte Kontrollvariante, sowie eine mit einer fungiziden Beizung und einem Fungizid in EC 51-55 behandelte Variante (Triazolmischung) verwendet.

Es zeigte sich, dass die Verteilung der *Fusarium*arten auf den betrachteten Organen der Maispflanze variierte. Weiter unten inserierte Halmknoten wiesen andere Arten auf als weiter oberhalb Nodien. Aber auch zwischen den generativen Organen und den Halmknoten konnten Unterschiede detektiert werden. Dies deutet auf einen Befall mit Fusariosen zu verschiedenen Wachstumsstadien der Pflanze und unterschiedliche Infektionswege hin.

Es konnte weiterhin festgestellt werden, dass bestimmte Pflanzenteile teilweise hohe Mykotoxinmengen aufwiesen, die aber durch keine *Fusarium*arten besiedelt waren. Auch das Muster der Verteilung der einzelnen Mykotoxine (Deoxynivalenol, Zearalenon) variierte mitunter über die Gesamtpflanze sehr. Daher muss davon ausgegangen werden, dass Mykotoxine auch in der Pflanze im Laufe der Vegetationsperiode durch den Transpirations- und Assimilationsstrom verlagert werden.

Zusätzlich variierte auch die Menge an Mykotoxinen bzw. die *Fusarium*-Artenzusammensetzung zwischen der unbehandelten Kontrolle und behandelter Variante. Der Einsatz fungizider Wirkstoffe resultierte in einer geringeren Artenzahl und einer geringeren Mykotoxinkonzentration.

#### **31-4 - Oldenburg, E.; Schittenhelm, S.**

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

### **Einfluss der Wasserversorgung auf den Kolbenertrag und den Deoxynivalenol-Gehalt von Maiskörnern**

*Effect of water supply on the ear yield and the deoxynivalenol concentration in maize kernels*

Als Folge des Klimawandels werden für weite Teile Europas ansteigende Lufttemperaturen in Verbindung mit Sommertrockenheit erwartet. Dies hätte große Auswirkungen auf pflanzliche Produktionssysteme, da das Wachstum der Pflanzen und die Entwicklung von Pflanzenkrankheiten durch das Klima entscheidend beeinflusst werden.

Mais wird häufig von Pilzen der Gattung *Fusarium* befallen und kann in der Folge mit Fusariumtoxinen, insbesondere Deoxynivalenol (DON) belastet sein. In einem zweijährigen Feldversuch mit Mais wurde der Einfluss der Wasserversorgung auf den Kolbenertrag und den Deoxynivalenol (DON)-Gehalt von Maiskörnern untersucht. Der Anbau der Pflanzen erfolgte in den Jahren 2009 und 2010 bei unterschiedlicher Wasserversorgung mittels einer Sprinkleranlage, die in einem mobilen Rainshelter installiert war. Natürlicher Niederschlag wurde durch eine Regensensor-gesteuerte Bewegung des Rainshelters über die Versuchsfläche von den Pflanzen ferngehalten. Auf einer Fläche von insgesamt 162 m<sup>2</sup> wurden drei Maissorten in zwei Wiederholungen mit jeweils 50, 75 und 125 % des langjährigen monatlichen Mittels des standorttypischen Niederschlags beregnet. Die Wasserzufuhr erfolgte in spezifischen Teilmengen 1 x wöchentlich während der gesamten Vegetationsperiode. In 2009 wurden zur Förderung der Kolbenfusariose ca. 6 Wochen vor der Vollblüte Haferkörner auf den Boden der Versuchsfläche gestreut, die mit *Fusarium graminearum* infiziert waren. Um den Infektionserfolg zu verbessern, wurden im Folgejahr pro Pflanze 0,5 ml einer wässrigen Suspension von 4 x 10<sup>5</sup> Konidien von *F. graminearum* direkt auf die Narbenfäden der weiblichen Blüten aufgebracht. Zum Erntezeitpunkt wurden jeweils 20 Kolben pro Parzelle manuell entnommen, entliescht und visuell auf Symptome der Kolbenfusariose untersucht. Nach Trocknung und Gewichtsbestimmung der Kolben wurden die Körner von der Spindel getrennt, vermahlen und mittels ELISA auf den Gehalt an DON untersucht.

Im ersten Versuchsjahr 2009 zeigten die Pflanzen bei reduzierter Wasserzufuhr häufig deutliche Symptome von Trockenstress wie verminderte Wuchshöhe, Einrollen der Blätter und gestörte Befruchtung mit reduzierter Körnerentwicklung. In der Folge sank der mittlere Kolbenertrag der drei Maissorten signifikant von 192 dt ha<sup>-1</sup> auf 75 dt ha<sup>-1</sup> (- 60 %) mit Reduktion der Wasserzufuhr von 125 % auf 50 % des langjährigen monatlichen Niederschlagsmittels ab. Dagegen stiegen die mittleren DON-Gehalte in den Körnern mit reduzierter Beregnung ca. 5-fach von 75 auf 380 µg DON kg<sup>-1</sup> an. Insgesamt variierten die DON-Konzentrationen jedoch entsprechend der schwachen Krankheitssymptomatik auf geringem Niveau.

Im Versuchsjahr 2010 zeigten sich, wahrscheinlich aufgrund von langandauernden Perioden mit hoher Luftfeuchtigkeit und niedriger Globalstrahlung, geringere Anzeichen von Trockenstress als im Vorjahr, so dass die Reduktion des mittleren Kolbenertrags von 128 auf 108 dt ha<sup>-1</sup> (- 16 %) weniger deutlich ausfiel. Der zuvor beobachtete Trend zu höheren DON-Gehalten der Körner (ca. 3,5 fach) bei reduzierter Wasserzufuhr (50 % und 75 %) im Vergleich zur 125 %-Behandlung (330 µg DON kg<sup>-1</sup>) wurde bestätigt. Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass das Risiko einer DON-Kontamination von Maiskörnern bei unzureichender Wasserversorgung ansteigt.

#### **31-5 - Shen, D.; Dietrichs, W.; Verreet, J.-A.; Cai, D.**

Christian-Albrechts-Universität Kiel

### **A new set of *Fusarium* species-specific primers developed by use of whole genome sequence analysis**

*Genomanalyse-basierte Entwicklung neuer Fusarium Spezies-spezifischer PCR Primer*

*Fusarium* represents the most important group of plant pathogenic fungi. The genus comprises a high number of fungal species, which cause various diseases on many important crops including cereals and result in the accumulation of various mycotoxins in food and feed. An early detection of mycotoxigenic *Fusarium* species is crucial for disease management and the prevention of mycotoxin contamination in the food chain as well. Here,