

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 m² 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 10⁵ 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⁻¹ auf 75 dt ha⁻¹ (- 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⁻¹ 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⁻¹ (- 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⁻¹) 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,

we demonstrate a new set of *Fusarium* species-specific primers for a PCR-based qualitative and quantitative diagnosis of *Fusarium* on maize by use of a comparative genomic strategy. Comparative analysis of the genome sequences of *F. graminearum* strains identified a highly polymorphic genome region, which contains sets of plant – fungus interaction related genes. Following this, three predicted virulence genes FGSG00006, FGSG00184 and FGSG08795 were chosen from the region carrying a high SNP (single nucleotide polymorphism) density for development of primers using the following strategy: 1) cloning and sequencing of the orthologous genes from all *Fusarium* species of interest, 2) detection of species-specific SNPs by sequence alignment analysis, 3) design of species-specific primers on the SNP-basis and 4) evaluation of the specificity of primers by PCR and qPCR with a wide range of *Fusarium* species and several genera of phytopathogenes. In this way, 14 primer pairs were developed, which are species-specific for *F. acuminatum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. crookwellense*, *F. equiseti*, *F. graminearum*, *F. poae*, *F. oxysporum*, *F. proliferatum*, *F. semitectum*, *F. sporotrichioides*, *F. tricinctum*, *F. venenatum*, *F. verticillioides*, respectively. The potential of the primers in early *Fusarium* diagnosis on maize as well as in the determination of phylogenetic relationship of *Fusarium* species are demonstrated.

31-6 - Göbbels, E. E.¹⁾; Oerke, E.-C.¹⁾; Zühlke, S.²⁾; Dehne, H.-W.¹⁾

¹⁾ Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

²⁾ Technische Universität Dortmund

Einfluss der Terminierung triazolhaltiger Fungizidapplikationen auf den *Fusarium*-Befall unterschiedlich anfälliger Weizensorten

Influence of timing on the effect of azole fungicides on Fusarium infection of wheat varieties differing in susceptibility

Die Partielle Taubährigkeit zählt zu den wichtigsten Getreidekrankheiten weltweit und wird durch einen Komplex von *Fusarium*-Arten hervorgerufen. Der Ährenbefall kann neben quantitativen Ertragsverlusten vor allem eine Mykotoxinbelastung der Körner zur Folge haben. Zu den möglichen Vermeidungsstrategien zählen eine geeignete Sortenwahl sowie die Bekämpfung mit triazolhaltigen Fungiziden. Da die Infektion bei Weizen vom Ährenschieben bis zur Milchreife möglich ist, ist die Terminierung der Fungizidapplikation schwierig. Ziel der Untersuchungen war es, den Einfluss verschiedener Saatgutbehandlungen sowie triazolhaltiger Blatt- und Ährenbehandlungen auf das Spektrum der *Fusarium*-Arten, deren Befallshäufigkeit sowie die Mykotoxinbelastung der Körner unterschiedlich anfälliger Weizensorten zu erfassen.

In Feldversuchen mit einer anfälligen und einer resistenteren Winterweizensorte wurden 2010 sowohl Blatt- als auch Ährenbehandlungen mit den Wirkstoffen Tebuconazol, Metconazol und Prothioconazol vorgenommen; 2011 wurden nur Tebuconazol und Prothioconazol appliziert. Ausgewählte Parzellen wurden zusätzlich mit mehreren *Fusarium*-Arten inokuliert. Nach der Ernte wurde die Häufigkeit des Kornbefalls mit den verschiedenen *Fusarium*-Arten erfasst. Die Mykotoxinbelastung der Körner wurde in einer Multikomponentenanalyse in Kooperation mit dem INFU Dortmund auf Basis der LC-MS/MS ermittelt.

In beiden Versuchsjahren ließ die Befallshäufigkeit einen Unterschied in der Anfälligkeit der Sorten erkennen. Dieser war umso stärker ausgeprägt, je höher der Befallsdruck war. Die Körner der anfälligen Sorte wiesen ein größeres Spektrum an *Fusarium*-Arten als die der weniger anfälligen auf, wobei je nach Jahr und Sorte unterschiedliche Arten dominierten. Saatgutbehandlungen hatten einen nicht signifikanten Einfluss auf die *Fusarium*-Befallshäufigkeit der Körner, bedingten aber in Abhängigkeit von Sorte und Behandlung deutliche Unterschiede im Artenspektrum. Blatt und Ährenbehandlungen wirkten sich auf den Befall nicht immer gleichsinnig aus. Die resistenterere Sorte wies eine geringere Belastung des Erntegutes mit den Mykotoxinen Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZON) auf. Nach *Fusarium*-Inokulation erreichten (DON) bzw. überstiegen (ZON) die Mykotoxinbelastungen bei der anfälligen Sorte die zugelassenen Höchstmengen. Unabhängig von der Sorte war der Wirkungsgrad der Fungizide auf *Fusarium*-Befall und Mykotoxinbelastung umso höher, je näher die Ährenapplikation am Infektionszeitpunkt terminiert war. Dies belegt, welche Bedeutung der Anwendungstermin von wirksamen Fungiziden für den Bekämpfungserfolg hat.

Mit pflanzenbaulichen Maßnahmen kann einem *Fusarium*-Befall des Getreides wirkungsvoll entgegengewirkt werden. Sortenwahl und die Anwendung von geeigneten Fungiziden müssen sich ergänzen, um einen effektiven Schutz vor Ährenbefall und Mykotoxinkontamination zu gewährleisten.