

unterschiedlicher Schaderreger. In den einzelnen Untersuchungsjahren und an den verschiedenen Standorten im Raum Freising dominierten unterschiedliche Spezies.

Trotz stärkerer Schwankungen zwischen den einzelnen Proben konnte generell durch den Fungizideinsatz ein reduzierter Pathogenbefall beobachtet werden. Die Fungizidwirkung auf abiotischen Stress wurde überwiegend in unterschiedlichen Untersuchungsansätzen unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshausversuch untersucht. Aus den Ergebnissen ergibt sich die Schlussfolgerung, dass durch den Einsatz von Fungiziden im Mais sowohl der biotischer als auch der abiotischer Stress reduziert wird, wodurch positive Ertragseffekte erklärt werden können.

21-7 - Bewertung der Maiskolbenfusariose mittels Spektralanalyse

Elisabeth Oldenburg, Martin Kraft²

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

²Thünen-Institut, Institut für Agrartechnologie

Der Befall von Maiskolben mit Pilzen der Gattung *Fusarium* kann zu Ertragsverlusten und zu Qualitätsmängeln durch **Fusarium**toxin-Belastungen der Ernteprodukte führen.

Um das Risiko von *Fusarium*-Infektionen und Mykotoxinkontaminationen zu verringern, sind Kenntnisse über die Anfälligkeit von Maissorten gegenüber **Fusarium**infektionen wünschenswert. Bisher sind jedoch keine standardisierten Prüfmethode zur Bewertung der Kolbenfusariose verfügbar. Aufgrund der komplexen Symptomatik und der häufig vorkommenden Mischinfektionen mit anderen pilzlichen Schaderregern erfordern visuelle Boniturverfahren zur Befallsdiagnose den Einsatz von phytopathologisch qualifiziertem Personal. Da die automatisierte Bildanalyse neue Möglichkeiten zur definierten und damit standardisierten Krankheitsevaluierung eröffnet, wurde versucht, eine symptomsspezifische Befallsdiagnose der Kolbenfusariose mittels Spektralanalyse zu entwickeln.

Dazu wurde ein Sortiment von ca. 2000 Maiskolben von 20 Sorten mit unterschiedlicher Krankheitsausprägung, die aus Feldversuchen am Standort des JKI stammten, zunächst einer visuellen Bonitur durch Experten unterzogen. Es wurde eine prozentuale Schätzung des sichtbaren symptomsspezifischen Anteils im Vergleich zum symptomlosen Anteil an der inneren Fläche von längs halbierten Kolben vorgenommen, da die Befallssymptome an der Spindel besser und eindeutiger erkennbar sind als an der äußeren Oberfläche des Kolbens (Oldenburg und Ellner, 2011). Anschließend wurden Spektralbilder der bonitierten Kolbenhälften im Wellenlängenbereich von 460 bis 1130 nm mit Hilfe eines Zeutek Spektralsystems aufgenommen. Die Bilder wurden spektral geglättet und anhand eines Reflexionsstandards kalibriert. Die Grauwertbilder von 135 Wellenlängen (im Abstand von 5 nm) bildeten die Basis des Merkmalsatzes für die Klassifikation. Mit einer Diskriminanzanalyse wurden geeignete kleine Merkmalsätze für die Segmentierung der Spektralbilder in vordefinierte Oberflächenklassen ausgewählt.

Die Reflexionsspektren derjenigen Teilflächen, die *Fusarium*-spezifische Symptome zeigten (*Fusarium* Zone), unterschieden sich deutlich von den Reflexionsspektren der Bereiche ohne sichtbare Symptome (Gesunde Zone), wobei Differenzen sowohl bei Wellenlängen im sichtbaren als auch im infraroten Bereich auftraten. Als Ergebnis der Diskriminanzanalyse wurde entsprechend Del Fiore et al. (2010) festgestellt, dass der Nahinfrarotbereich zwischen 850 und 1000 nm die deutlichsten Reflexions-Unterschiede zwischen den *Fusarium*-infizierten und gesunden Zonen zeigte. Die mit dieser Spektralbild-Analyse berechneten Befallsgrade lagen etwas über den Schätzwerten der visuellen Bonitur und erlauben eine Vorhersage der Expertenbonitur mit einem Bestimmtheitsmaß von $r^2 = 0,81$ (Kraft und Oldenburg, 2010).

Die in diesem Beitrag beschriebene Technik ist ein Erfolg versprechender Ansatz für die objektive Quantifizierung *Fusarium*-spezifischer Befallssymptome auf der Innenseite der Spindel halbierten Maiskolben. Die Arbeiten werden zur Optimierung des Verfahrens fortgesetzt.

Literatur

59. Deutsche Pflanzenschutztagung "Forschen – Wissen – Pflanzen schützen: Ernährung sichern!" 23. bis 26. September 2014, Freiburg

DEL FIORE, A., M. REVERBERI, A. RICELLI, F. PINZARI, S. SERRANTI, A. FABBRI, G. BONIFAZI, C. FANELLI, 2010: Early detection of toxigenic fungi on maize by hyperspectral imaging analysis. *Int. J. Food Microbiology* **144** (1), 64-71.

KRAFT, M., E. OLDENBURG, 2012: Detection and quantification of *Fusarium*-specific disease symptoms in maize ears by spectral imaging. 3rd CIGR International Conference of Agricultural Engineering, 6 pages.
http://cigr.ageng2012.org/images/fotosg/tabla_137_C0919.pdf.

OLDENBURG, E., F. ELLNER, 2011: Infection process and mycotoxin production in *Fusarium culmorum*-infected maize ears. *Plant Breeding and Seed Science* **63**, 59-65.