

**Untersuchungen zur Virulenz und Mykotoxinbildung
von *Fusarium sambucinum*- Isolaten in infizierten Kartoffelknollen**

***Investigations of pathogenicity and mycotoxins
with different *Fusarium sambucinum* strains at infected potatos***

Boris SCHULTZ, Frank M. ELLNER, Monika GOSSMANN, Carmen BÜTTNER

Summery

Potato tubers of two different varieties were infected by 11 strains of *Fusarium sambucinum* isolated from tubers of three different locations. All the isolates being tested produced diacetoxyscripenol but two of them produced T-2 and HT-2 toxins. The mycotoxin concentration in diseased tissue was dependent from the virulence of the strain and the variety. The amount of diacetoxyscripenol was positively correlated with the virulence of the *F. sambucinum* strains and the susceptibility of the potato variety as well.

Key words: potato tubers, *Fusarium sambucinum*, diacetoxyscripenol (DAS), viulence

Zusammenfassung

Es wurden Kartoffelknollen von zwei unterschiedlichen Sorten künstlich mit 11 *F. sambucinum*-Isolaten infiziert. Die Isolate stammen von drei unterschiedlichen Standorten. Alle getesteten Isolate bildeten Diacetoxyscripenol (DAS), bei zwei konnten zusätzlich T-2 und HT-2-Toxin nachgewiesen werden. Die DAS-Konzentration war abhängig vom Isolat und der Sorte. Es konnte eine enge Korrelation zwischen Fäuleausprägung und DAS-Kontamination nachgewiesen werden.

Schlüsselwörter: Kartoffelknollen, *F. sambucinum*, Diacetoxyscripenol (DAS), Virulenz

Einleitung

Eine der wichtigsten Lagerkrankheiten der Kartoffel, neben der Nassfäule (*Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* [van Hall] Dye, der Braunfäule (*Phytophthora infestans*) [Mont.] de Bary und der bakteriellen Ringfäule (*Clavibacter michiganense* ssp. *septonicum* (Spiek. Et Kotth.), ist die Trockenfäule, die unter anderen von folgenden *Fusarium*-Arten verursacht wird: *F. sambucinum* Fuckel [1,3], *F. solani* (Mart.) Sacc. [1,2] und *F. coeruleum* (Lib.) ex Sacc. [1,2,6]. Pilzarten der Gattung *Fusarium* sind als Mykotoxinbildner von Bedeutung. *F. sambucinum* ist als potentieller Trichothecen-Bildner von Diacetoxyscripenol (DAS) [1,4,5,6] Monoacetoxyscripenol [4], T-2 Toxin [4], HT-2-Toxin [1,5] sowie Nivalenol [4] und Deoxynivalenol [4], bekannt.

Material und Methoden

Das Vorkommen von *F. sambucinum* wurde in trockenfaulen Kartoffelknollen verschiedener Sorten zu zwei Probenahmen (Ende Januar und Anfang März 2004) aus drei Betrieben in Sachsen-Anhalt und Brandenburg untersucht. Es wurden je Sorte und je Probenahme 20 Kartoffelknollen mit Trockenfäulesymptomen ausgewählt.

Für die Pathogenitätsuntersuchungen wurden insgesamt 11 *F. sambucinum*-Isolate unterschiedlicher Herkunft ausgewählt. Die Inkubation erfolgte bei einer Temperatur von 10°C und 20°C. Für jede Variante wurden 20 Knollen in der oben beschriebenen Weise infiziert. Nach einer Inkubationszeit von vier Wochen wurden die Knollen in der Mitte der Faulstelle durchgeschnitten, die Fäulnisbreite- und tiefe vermessen und nach folgender Formel der Fäuleindex (FI) bestimmt: $FI = \sqrt{ab}$ [cm].

Für die Mykotoxinbestimmung wurden ausschließlich Knollen verwendet, die durchschnittlich große Trockenfäulesymptome zeigten und bei 10 °C inkubiert wurden. Aufbereitet wurde nur das Gewebe, welches Symptome aufzeigte. Die Bestimmung erfolgte mittels LC-MS/MS (Flüssigchromatographie-Massenspektrometrie).

Ergebnisse

Bei den Untersuchungen zum Vorkommen von *Fusarium* spp. an den beprobten trockenfaulen Kartoffeln erwies sich *F. sambucinum* als die am häufigsten nachgewiesene *Fusarium*-Art. Auch *F. cerealis* (Cooke) Sacc. und *F. toruloseum* (Berk. & Curt.) Nirenberg comb. nov (*F. sambucinum* Fuckel var. *coeruleum* Wollenw.) waren in den untersuchten Kartoffelgewebestücken oft nachzuweisen.

Insgesamt wurde die Pathogenität von 11 *F. sambucinum*-Isolaten an zwei Sorten überprüft. Sowohl bei der Sorte 'Sieglinde' als auch bei der Sorte 'Berber' wurden deutliche Unterschiede in der Ausprägung der Symptome der Fäulnis der einzelnen Isolate sichtbar, diese erwiesen sich als statistisch signifikant. Es traten sowohl schwach ($FI < 1$ cm), als auch stark ($FI > 1,5$ cm) virulente Isolate bei beiden Sorten bei einer Lagerungstemperatur von 10 °C auf (Abb. 1, Abb. 2). Der Fäuleindex (FI) war bei der Sorte 'Berber' signifikant höher als bei der Sorte 'Sieglinde'.

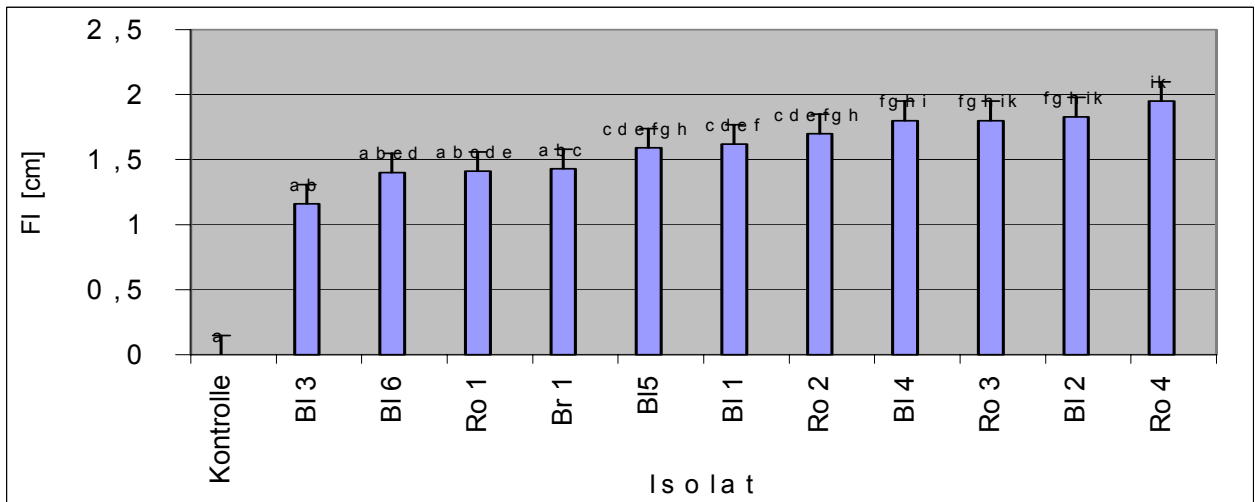


Abb. 1: Mittelwerte und Standardabweichungen des Fäuleindex der Sorte 'Sieglinde' bei einer Lagerungstemperatur von 10 °C

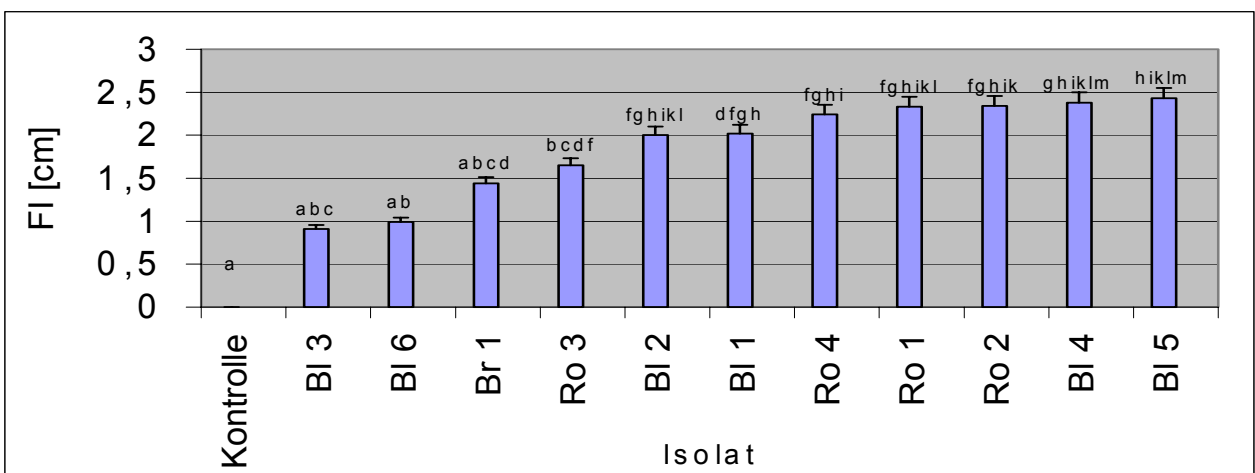


Abb. 2: Mittelwerte und Standardabweichungen des Fäuleindex der Sorte 'Berber' bei einer Lagerungstemperatur von 10 °C

Neben DAS wurden von einzelnen Isolaten auch T-2 und HT-2 Toxin gebildet, die Werte lagen zwischen 0,02 bis 25,9 µg/g und bei HT-2 zwischen 0,04 bis 209 µg/g. Einzelne Isolate traten somit als Mehrfachbildner auf. Bei der Sorte 'Sieglinde' lagen die DAS-Konzentrationen bei 40 bis 120 µg/g Faulstelle und waren bei der Sorte 'Berber' mit 500 bis 3000 µg/g Faulstelle um ein Zehnfaches

höher. Im Gegensatz zur Sorte 'Berber' konnte bei der Sorte 'Sieglinde' eine enge Korrelation zwischen Fäuleausprägung und DAS-Kontamination festgestellt werden (Abb. 3).

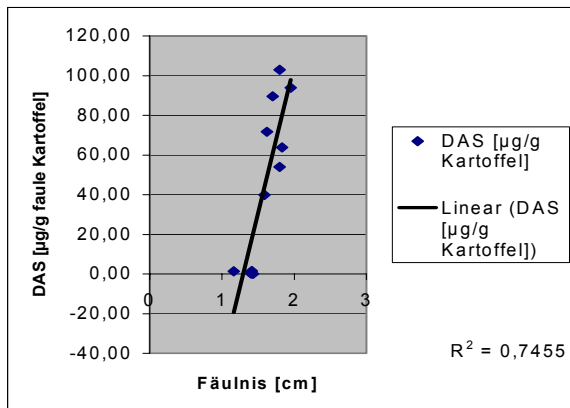


Abb. 3: Beziehung zwischen Virulenz und DAS-Produktion von unterschiedlichen *F. sambucinum*-Isolaten in künstlich infizierten Kartoffelknollen

Literatur

- [1] LATUS-ZIETKIEWICZ, D; PERKOWSKI & J; CHELKOWSKI, J (1995) Mycotoxins Production, Pathogenicity and Toxicity of *Fusarium* Species isolated from potato tubers with dry rot injuries. *Microbiologie-Aliments-Nutrition* 13: 87-100.
- [2] LANGERFELD, E (1978) *Fusarium coeruleum* (Lib) Sacc. als Ursache von Lagerfäulen an Kartoffeln. *Mitteilungen aus der BBA*, Heft 184.
- [3] SEPPÄNEN, E (1981) *Fusariums* of the potato in Finland I. On the *Fusarium* species causing dry rot in potatoes. *Annales Agriculturae Fenniae* 20:156-160.
- [4] DESJARDINS, A E & PLATTNER, R D (1989) Trichothecene toxin production by strains of *Gibberella pulicaris* (*Fusarium sambucinum*) in liquid culture and potato tubers. *J. Agric. Food Chem.* 37: 388-392.
- [5] EL-BANNA, A A; SCOTT, P M; LAU, P-Y; SAKUMA, T.; PLATT, W A; CAMPBELL, V (1984) Formation of trichothecenes by *Fusarium solani* var. *coeruleum* and *Fusarium sambucinum* in potatoes. *Applied and Environmental Microbiology*, 47 (5): 1169-1171.
- [6] KIM, J -C & LEE, Y -W (1994) Sambutoxin, a new mycotoxin produced by toxic *Fusarium* isolates obtained from rotted potato tubers, *Applied an Environment Microbiology* 60 (12). 4380-4386.

Autoren

Dipl.-Ing. agrar. Boris SCHULTZ; Dr. Monika GOSSMANN; Prof. Dr. Carmen BÜTTNER, Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzealle 55/57, D-14195 Berlin; Dr. Frank M. ELLNER, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz, Königin-Luise-Str. 19, D-14195 Berlin.