

# **Untersuchungen zu Pathogenität und Virulenz verschiedener Isolate von *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*, Rasse 1, an einem Kürbis- und Gurkenpflanzensortiment**

## ***Investigations on pathogenicity and virulence of different *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*, race 1, strains infecting selected squash- and cucumber cultivars***

STEFAN MÜLLER, MONIKA GOBMAN, HELGARD NIRENBERG,  
CARMEN BÜTTNER

### ***Einleitung***

Die sehr variable Art *Fusarium solani* ist ein weltweit vorkommender, bodenbürtiger Schaderreger an einem breiten Wirtspflanzenspektrum. *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*, Rasse 1, ist ein wirtsspezifischer Verursacher von Wurzel-, Stängel- und Fruchtfäule an *Cucurbitaceen*. Ausgangspunkt für diese Untersuchungen bildete dabei ein im Jahre 2003 von Früchten der Sorte *Cucurbita pepo* 'Howden' erhaltenes Isolat eines österreichischen Praxisstandortes. Dieses wurde zusammen mit vier weiteren Isolaten von *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*, Rasse 1, in einem Gewächshausversuch 2007 an einem Kürbis- und Gurkenpflanzensortiment geprüft, um Aussagen über Pathogenität und Virulenz zu erhalten.

### ***Material und Methoden***

Die für den Versuch verwendeten Isolate von *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*, Rasse 1, wurden auf potato dextrose agar (PDA) und einem Speziellen nährstoffarmen Agar (SNA) nach NIRENBERG (1976) kultiviert. Die Inokulumanzucht erfolgte in Erlmeyerkolben auf einem Torfkultursubstrat (Gemisch von Torf, Strohhäcksel, Sand, Malzextrakt, Kalk) unter natürlichen Lichtverhältnissen und bei Temperaturen von ca. 20°C für 28 Tage.

Folgende fünf Isolate von *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*, Rasse 1, wurden verwendet: Isolat einer Kürbisfrucht aus Amerika (Isolat-Nr. 1), Isolat einer Kürbisunterlage aus Deutschland (Isolat-Nr. 2), Isolat einer Kürbisfrucht aus Österreich (Isolat-Nr. 3) sowie zwei Isolate von Gurken (Isolat-Nr. 4 und Nr. 5).

Als Wirtspflanzen standen folgende sechs Sorten von Kürbis bzw. Gurken zur Verfügung: *Cucurbita pepo* 'Sweet Dumpling', *Cucurbita moschata* 'Autumn Buckskin F1', *Cucurbita maxima* 'Gelber Zentner', *Cucurbita ficifolia*, *Cucumis sativus* 'Midios' und *Cucumis sativus* 'Printo'.

Die Aussaat erfolgte zunächst als Einzelkornablage in Multiplex- Aussaatplatten, in welchen die Pflanzen bis zum Erreichen des Zwei- bis Vierblatt- Stadiums verblieben. Mit Erreichen dieses Entwicklungsstadiums erfolgte der Versuchsansatz. Dazu wurden die Pflanzen in ein Gemisch aus autoklavierter Landerde und Pilzsubstrat im Verhältnis 3:1 getopft. Diese Erdinokulation entspricht dem natürlichen Infektionsweg des Erregers. Die angestrebten Kulturbedingungen für den Versuch lagen bei einer Temperatur von etwa 20°C und einer relativen Luftfeuchte von 40%.

Die Symptombonitur begann nach 7dpi und wurde wöchentlich wiederholt. Nach 28 dpi erfolgte die Abschlußbonitur. Bei den Bonituren wurden typische Symptome der Erkrankung erfasst. Nach Abschluß der Bonitur erfolgte zusätzlich eine Rückisolierung des Erregers aus Teilstücken der Stängelbasis ausgewählter Pflanzen.

### ***Ergebnisse und Diskussion***

Typische Symptome nach erfolgter Infektion mit den fünf Isolaten von *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*, Rasse 1, begannen mit dem Welken der Pflanze, anschließend entstanden bräunliche,

wässrige Flecken am Stängelgrund, welche zu stängelumfassenden Nekrosen auswuchsen und schließlich zum Absterben der Pflanze führten.

Nach 28 dpi erwiesen sich vier der fünf geprüften Isolate als pathogen für die verwendeten *Cucurbitaceen*, ein Isolat löste keine Symptome an den Pflanzen aus. Das amerikanische Kürbis-Isolat (Nr. 1) zeigte sich dabei als das aggressivste der geprüften Isolate. Das Isolat bewirkte einen vollständigen Ausfall der Sorten *C. pepo* 'Sweet Dumpling' sowie *C. maxima* 'Gelber Zentner'. Auch die anderen Sorten zeigten sich als hoch bis sehr hoch anfällig.

Das deutsche Isolat (Nr. 2) löste ebenfalls einen Totalausfall der Sorte *C. pepo* 'Sweet Dumpling' aus, weiterhin reagierten *C. maxima* 'Gelber Zentner' und *C. ficifolia* sehr hoch anfällig. *C. moschata* 'Autumn Buckskin F1' zeigte eine mittlere Anfälligkeit, die beiden Gurkensorten 'Midios' und 'Printo' zeigten weniger Symptome und wurden als leicht anfällig eingestuft.

Auch wenn bei keiner der Sorten, die mit dem österreichischen Isolat (Nr. 3) infiziert wurden ein Totalausfall auftrat, zeigten sich *C. pepo* 'Sweet Dumpling', *C. maxima* 'Gelber Zentner' und *C. ficifolia* sehr hoch anfällig. Die übrigen Sorten wiesen eine mittlere bis geringe Anfälligkeit auf.

Eines der von Gurken gewonnenen Isolate (Nr. 4) zeigte eine ähnliche Virulenz wie das amerikanische Kürbis-Isolat (Nr. 1). Es bewirkte einen vollständigen Ausfall der Sorte *C. pepo* 'Sweet Dumpling'. Auch die Sorten *C. maxima* 'Gelber Zentner' und *C. ficifolia* zeigten sich sehr hoch anfällig. Eine hohe Anfälligkeit wiesen *C. moschata* 'Autumn Buckskin F1' und die Gurkensorte *C. sativus* 'Midios' auf. Mit einer geringen Anfälligkeit reagierte lediglich die zweite Gurkensorte 'Printo'.

Das zweite Gurkenisolat (Nr. 5) löste im Gegensatz zu den anderen Isolaten von *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*, Rasse 1, bei keiner der Kürbis- und Gurkenversuchspflanzen Symptome aus. Allerdings lies sich das Isolat Nr. 5, ebenso wie die Übrigen, bei der vorgenommenen Stängelrückisolierung nachweisen. Dies lässt eine mögliche latente Infektion vermuten. Mikroskopische Untersuchungen zeigen auch morphologische Besonderheiten, wie z. Bsp. das Vorhandensein meist nur 3-septierter Makrokonidien und relativ großer 0-1-septierter Mikrokonidien. Weiterhin zeigte sich eine im Allgemeinen geringere Anfälligkeit der Gurken- im Vergleich zu den Kürbissorten, wobei jedoch auch bei der Sorte *C. sativus* 'Midios' zum Teil hohe Verluste auftraten. *C. pepo* 'Sweet Dumpling' ist als die mit Abstand anfälligste der getesteten Sorten zu nennen, gefolgt von *C. maxima* 'Gelber Zentner' und *C. ficifolia*. *C. moschata* 'Autumn Buckskin F1' lag in der Bewertung der Anfälligkeit etwas über der der Gurkensorten.

## **Zusammenfassung**

Das Ziel des Versuches bestand darin, zu überprüfen, ob und inwieweit sich Unterschiede in Pathogenität und Virulenz von fünf Isolaten von *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*, Rasse 1 ergeben. Geprüft wurde ein amerikanisches Fruchtisolat von Kürbissen (Nr. 1), ein deutsches Isolat einer Kürbisunterlage (Nr. 2), ein österreichisches Isolat von Kürbisfrüchten (Nr. 3) sowie zwei Gurkenisolate (Nr. 4 und 5). Mit diesen Isolaten wurden in einem vierwöchigen Gewächshausversuch jeweils zwei Gurken- sowie vier Kürbissorten mittels Erdinokulation infiziert und anschließend die hervorgerufenen Symptome bonitiert. Weiterhin sollten Aussagen über die Anfälligkeit der verwendeten Sorten getroffen werden. Dabei handelte es sich um die Kürbissorten *C. pepo* 'Sweet Dumpling', *C. moschata* 'Autumn Buckskin F1', *C. maxima* 'Gelber Zentner' und *C. ficifolia* sowie die Gurkensorten *C. sativus* 'Midios' und 'Printo'.

Hierbei konnte die Pathogenität von vier der fünf geprüften Isolate nachgewiesen werden, wobei nur geringe Unterschiede in der Virulenz der Isolate bestanden. Lediglich das Gurkenisolat (Nr. 5) zeigte sich nicht pathogen, konnte allerdings, wie auch die Anderen, aus Stängelteilstücken rückisoliert werden. Da bei diesem Isolat auch morphologische Unterschiede auffielen sollten hier weitere Untersuchungen zur genaueren Charakterisierung folgen.

Hinsichtlich der Sortenanfälligkeit fiel vor allem die höhere Anfälligkeit der Kürbis- im Gegensatz zu den Gurkensorten auf. Die Gurkensorte 'Midios' zeigte sich dabei als etwas anfälliger gegenüber der anderen Gurkensorte 'Printo'. Die Kürbissorte *C. pepo* 'Sweet Dumpling' fiel als die anfälligste Sorte mit drei Totalausfällen auf, gefolgt von *C. maxima* 'Gelber Zentner' und *C. ficifolia* mit ähnlichen Ergebnissen. Die Sorte *C. moschata* 'Autumn Buckskin F1' zeigte eine etwas höhere Anfälligkeit als die getesteten Gurkensorten.

## **Summary**

The study focussed on determination of differences of pathogenicity and virulence of five *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*, race 1. The strains included in the investigation originated from (1) a squash fruit, America, (2) a squash rootstock, Germany, (3) a squash fruit, Austria or were obtained from two different cucumber plants (4 and 5). Strains were inoculated onto two different cucumber cultivars (*Cucumis sativus* 'Midios' and 'Printo') and four different squash species (*Cucurbita pepo* 'Sweet Dumpling', *C. moschata* 'Autumn Buckskin F1', *C. maxima* 'Gelber Zentner', and *C. ficifolia*) by soil inoculation. Treated plants were further cultivated for four weeks under greenhouse conditions and symptom development was rated in order to check pathogenicity of fungal strains as well as evaluate susceptibility of plant cultivars.

Pathogenicity of four out of five fungal strains under investigation could be demonstrated, which exhibited only slight differences in virulence. One cucumber strain (5) did not induce symptoms, but could be reisolated from infected stem parts. Moreover, the strain revealed morphological differences and has to be characterised by further investigations.

Cucurbits showed higher susceptibility to fungal strains than cucumber cultivars, whereas *C. sativus* 'Midios' was more susceptible than 'Printo'. *C. pepo* 'Sweet Dumpling' was most heavily affected by fungal strains yielding total loss of three plants followed by *C. maxima* 'Gelber Zentner' and *C. ficifolia*. *C. moschata* 'Autumn Buckskin F1' was slightly more susceptible than the cucumber cultivars included in the study.

## **Danksagung**

Für die Bereitstellung des Saatgutes danken wir der Firma FLOVEG GmbH, Hürth sowie der Firma Bruno Nebelung GmbH, Everswinkel. Für die technische Unterstützung der Versuche gilt unser Dank Frau Andrea Klinke.

## **Literatur**

NIRENBERG, H. I. (1976): Untersuchungen über die morphologische Differenzierung in der *Fusarium*- Sektion Liseola, Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, H. 169

## **Autoren**

Stefan MÜLLER, Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin; E-mail: phytomedizin@agr.ar.hu-berlin.de

Dr. Monika GOBMAN, Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin

Dr. Helgard NIRENBERG, Julius Kühn- Institut, Königin Luise-Str. 19. 14195 Berlin

Prof. Dr. Carmen BÜTTNER, Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55-57, 14195 Berlin