

Beziehung von Blatt- und Fruchtbefall mit Braunfäule bei Freilandtomaten

The relationship between late blight severity on leaves and fruits on outdoor tomatoes

A. F. Butz¹ und M. R. Finckh¹

Keywords: plant protection, vegetable production, Resistance breeding

Schlagwörter: Pflanzenschutz, Gemüsebau, Resistenzzüchtung

Abstract:

*There is virtually no information available on the relationship between the reaction of tomatoes to *Phytophthora infestans* on leaves and fruits. Late blight and brown rot of tomatoes were assessed in outdoor conditions in 2005 on 15 tomato varieties and in 2006 for 41 varieties. Leaf disease expressed as area under the disease progress curve (AUDPC) and the proportion of healthy fruit of the total fruit were used as measures. In 2005, the two varieties that were most susceptible to leaf blight produced the least healthy fruit while the most resistant variety produced the highest proportion of healthy fruit. However, for the varieties with more intermediate reactions to leaf blight there was great variation in the proportion of healthy fruit with an overall insignificant rank correlation for the two parameters (Spearman). The independence between leaf blight and brown rot was confirmed for the year 2006. While these data are an indication that there is a need to assess leaf and fruit resistance independently, this will have to be done under controlled conditions or the fruit from the field has to be incubated after removal from the mother plants to determine if there were latent infections.*

Einleitung und Zielsetzung:

Tomaten sind seit dem Beginn ihrer Verbreitung am Anfang des letzten Jahrhunderts zu einem der wichtigsten Gemüse in Deutschland geworden. Pro Jahr und BundesbürgerIn werden über 18 kg Tomaten verzehrt, Tendenz steigend. Jedoch führt der geringe Inlandsanbau von Tomaten mit 400 ha zu einer negativen Handelsbilanz von 1'750'380 t/a (FAO 2006).

Der begrenzende Faktor im Freilandanbau von Tomaten in Deutschland ist die Kraut- und Braunfäule geworden, die durch das Pathogen *Phytophthora infestans* Mont. De Bary verursacht wird. In der ökologischen Landwirtschaft findet deshalb nahezu kein Freilandanbau mehr statt, da das Sortenspektrum für den Freilandanbau seit längerer Zeit ungenügend ist. Die Bestände brechen ohne Einsatz von Fungiziden – besonders bei ungünstiger Witterung – früh zusammen und die Erträge bleiben entsprechend niedrig bis hin zum Totalverlust. Ertragseinbußen durch *Phytophthora*-Befall nahmen in den letzten Jahren auch im geschützten Anbau besorgniserregend zu (pers. Mitteilung U. LINDNER, Gartenbauzentrum Köln-Auweiler, Abt. Biogemüsebau).

Im Gegensatz zu Kartoffeln, bei denen die Unterschiede zwischen der Resistenz des Blattes und Resistenz der Knolle gegenüber *P. infestans* in der Knolle seit längerem bekannt sind, und auch in der Resistenzprüfung getrennt analysiert werden (SCHÖBER-BUTIN 2001), ist die Beziehung der Resistenzen zwischen Blatt und Frucht bei der Tomate nicht geklärt.

¹FG Ökologischer Pflanzenschutz, FB Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel, 37213 Witzenhausen, Deutschland abutz@wiz.uni-kassel.de

Ziel dieser Untersuchung war es daher, anhand von Feldversuchsergebnissen mit 15 (2005) bzw. 41 (2006) Tomatensorten zu prüfen, in wie weit die Blattresistenz gegenüber *P. infestans* mit der Fruchtresistenz gegenüber *P. infestans* bei Tomaten zusammenhängt.

Methoden:

Die Freilandversuche fanden auf dem BIOLAND – Versuchsbetrieb der Universität Kassel in Neu- Eichenberg in Nordhessen in den Jahren 2005 und 2006 in einer randomisierten Blockanlage statt. Im Jahr 2005 wurden vier Wiederholungen mit je vier Pflanzen am Stab, im Jahr 2006 zwei Wiederholungen mit je zwei Pflanzen bei Stabtomaten am Stab, bei den Wildtypen als Busch angebaut. Die Wuchstypen wurden getrennt geblockt und randomisiert. Es fand in keinem der beiden Jahre eine Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln statt. Es wurde der Ertrag an gesunden d.h. marktfähigen Früchten und mit *P. infestans* befallenen Früchten erhoben und das Verhältnis gesunder, marktfähiger Früchte zu kranken, braunfaulen Früchten für die gesamte Ernteperiode bis zum ersten Frost ermittelt. Die ein- bis zweiwöchentlich erhobenen Krautfäule-Befallswerte dienten zur Berechnung der Fläche unter der Befallskurve (FUBK).

Das Verhältnis gesunde zu kranken Früchten und der Blattbefall wurden in eine qualitative und quantitative Rangfolge gebracht und qualitativ mit einer Spearman Rank Korrelation und quantitativ mit Hilfe linearer Regression zueinander in Bezug gesetzt. Die Datenanalyse erfolgte mit SAS (SAS 2003) und R GNU (R Development Core Team 2006).

Ergebnisse und Diskussion:

Die Tomatensorten zeigten 2005 hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber der Krautfäule (Blattbefall) wie auch der Braunfäule (Fruchtbefall) große z.T. signifikante Unterschiede. Bei den Sorten mit der geringsten Blattresistenz ‚Matina‘ und ‚Paprikaförmige‘ wurde auch das schlechteste Verhältnis gesunde zu kranke Früchte und bei der Sorte ‚Resi Gold‘ mit der höchsten Blattresistenz wurde das beste Verhältnis gesunde zu kranke Früchte gefunden (Abb. 1.). In der Gruppe mit mittlerem Blattbefall (Celsior bis Philovita, Abb.1) waren die Schwankungen im Fruchtbefall jedoch groß. So war bei Phantasia der Anteil gesunder Früchte zu kranken etwa 1:1, während er bei Philovita und SO30a fast achtmal so hoch war bei praktisch gleichem Blattbefall. Entsprechend bestand nur ein schwacher Zusammenhang zwischen Blatt- und Fruchtbefall über alle Sorten (Spearman Rank Korrelation anfällig / niedrig – resistent / hoch; $r=0,455$). Auch die Regression der quantitativen Werte aufeinander war schwach (FUBK versus Verhältnis gesunde zu kranken Früchten $r^2=0,096$ $p=0,023$). Auch innerhalb einzelner Sortengruppen mit gleichem Blattbefall konnte kein Zusammenhang zwischen Blatt- und Fruchtbefall gefunden werden.

Die Unabhängigkeit von Frucht- und Blattbefall lässt sich auch für das Jahr 2006, bei großen, z.T. signifikanten Unterschieden zwischen den Sorten hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber der Krautfäule (Blattbefall) wie auch der Braunfäule (Fruchtbefall) bestätigen. Bei den Wildtomaten wie auch bei den Stabtomaten bestand nur ein schwacher Zusammenhang zwischen Blatt- und Fruchtbefall über alle Sorten (Spearman Rank Korrelation anfällig / niedrig – resistent / hoch; Wildtomaten: $r=-0,45$ bzw. Stabtomaten: $r=0,30$). Auch die Regression der quantitativen Werte aufeinander war schwach (FUBK versus Verhältnis gesunde zu kranken Früchten Wildtomaten: $r^2=0,09321$ $p=0,205$, Stabtomaten: $r^2=0,009$ $p=0,097$).

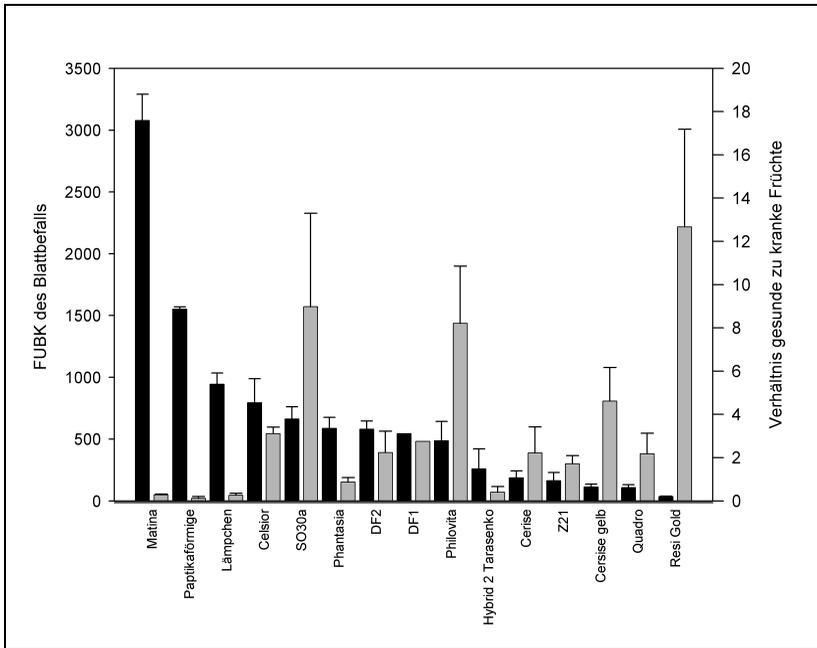


Abb. 1: Fläche unter der Befallskurve (FUBK) des Blattbefalls mit Krautfäule (schwarze Säulen) und das Verhältnis gesunde zu braunfaulen Früchten (graue Säulen) für 15 Tomatensorten 2005 (der Median mit Q25 ist dargestellt).

Die Ergebnisse geben erste Hinweise, dass auch für Tomaten eigenständige, von einander unabhängige Resistenzen gegenüber *P. infestans* im Blatt und in der Frucht vorliegen, wie dies auch bei der Kartoffel bzgl. Blatt und Knolle bei der *P. infestans* Resistenz bekannt sind (SCHÖBER-BUTIN 2001). Um die Beziehung zwischen Blatt und Fruchtresistenzen jedoch eindeutig festzustellen, muss die Methodik jedoch deutlich verbessert werden. Der Zeitpunkt der Infektion im Feld ist nicht bekannt und es besteht die Gefahr, dass Früchte mit latentem Befall als gesund eingestuft werden. Um dies zu vermeiden, sollten die geernteten Früchte zusätzlich noch inkubiert werden. Da im Freiland zusätzlich zur Braunfäule noch häufig andere Krankheiten wie z.B. *Botrytis* oder *Alternaria* auftreten, ist eine Inkubation von im Freiland geernteten Früchten zum Zweck der Bestimmung der latenten Infektion nur bedingt sinnvoll. Hier bedarf es gezielter Inokulationsversuche unter kontrollierten Bedingungen. Dazu müssen zuverlässig nicht-infizierte Früchte zur Verfügung stehen, was im Freiland nicht gewährleistet werden kann.

Schlussfolgerungen:

Die Fruchtgesundheit sollte als eigenständiger Parameter neben der Blattgesundheit bei der Entwicklung von Bekämpfungsmaßnahmen wie bei der Züchtung neuer Tomatensorten untersucht werden. Während die unter Freilandbedingungen gewonnenen Daten keine endgültige Einstufung der Fruchtresistenz zulassen, geben sie erste wichtige Hinweise. Die Arbeiten müssen allerdings mit Laborversuchen untermauert werden.

Literatur:

FAO (2006): FAOSTAT <http://faostat.fao.org/>, (Abruf 02.10.2006).

Schöber-Butin B. (2001): Die Kraut- und Braunfäule der Kartoffel und ihr Erreger *Phytophthora infestans* (MONT.) De Bary. Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin: Parey.

SAS (2003): SAS 9.1 Cary: SAS Institut.

R Development Core Team (2006): R: A Language and Environment for Statistical Computing Release 2.4.0. Wien: R Foundation for Statistical Computing <http://www.R-project.org>.

Archived at <http://orgprints.org/9529/>