

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz<sup>1</sup>), Versuchsfeld Berlin-Dahlem<sup>2</sup>) und Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit<sup>3</sup>)

# Auftreten des *Colombian Datura Virus* an Tabak (*Nicotiana tabacum* cv. „Virgin“) im Freiland in Deutschland

Occurrence of the *Colombian Datura Virus* on tobacco in Germany

Thomas Strumpf<sup>1</sup>), Roland Buchhorn<sup>2</sup>) und Dietrich-Eckhardt Lesemann<sup>3</sup>)

## Zusammenfassung

Auf einer Versuchsfläche des Versuchsfeldes der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem traten an Tabakpflanzen der Sortengruppe 'Virgin' chlorotisch-nekrotische Schadsymptome auf, die weder auf nicht-parasitäre Pflanzenbeeinträchtigungen noch auf pilzliche oder bakterielle Phytopathogene zurückzuführen waren. Die immun-elektronenmikroskopische Diagnose ergab, dass die geschädigten Tabakpflanzen mit dem *Colombian Datura virus* (CDV) infiziert waren. Der visuelle Befallsverlauf wird dargestellt und Vermeidungsstrategien zur Übertragung des CDV auf Tabakpflanzen werden diskutiert.

**Stichwörter:** *Nicotiana tabacum*, Sortengruppe 'Virgin', *Colombian Datura virus*, *Brugmansia* ssp., Übertragung durch Blattläuse, Aphididae; *Myzus persicae*, Blattnekrosen, immun-elektronenmikroskopischer Nachweis, *Potyvirus*, Potyviridae

## Abstract

Tobacco plants cv. 'Virgin' in a field experiment of the Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry in Berlin-Dahlem developed conspicuous chlorotic and necrotic leaf symptoms. These could not be explained as results of a non-parasitic plant disease nor of fungal or bacterial infections. Immunoelectron microscopical tests revealed an infection of the tobacco plants by the *Colombian Datura virus* (CDV). The visual symptoms of the infestation and possible strategies to minimize the transmission of the CDV to tobacco plants by vectors is discussed.

**Key words:** *Nicotiana tabacum* cv. 'Virgin', *Colombian Datura virus*, *Brugmansia* ssp., transmission by aphids, Aphididae, *Myzus persicae*, leaf necroses, immunoelectron microscopical diagnosis, *Potyvirus*, Potyviridae

## 1 Einleitung

Auf dem Versuchsfeld Berlin-Dahlem der Biologischen Bundesanstalt werden auf in der Vergangenheit mit anthropogenen Stoffen kontaminierten Versuchsflächen unterschiedliche Modellpflanzen angebaut. Von besonderem Interesse sind dabei solche Nutzpflanzen, die über eine ganze Vegetationsperiode kultiviert werden können, um das Aufnahme- und Verteilungsmuster von Nähr- und Schadelementen (Schwermetallen) über einen länge-

ren Zeitraum verfolgen zu können. Die Analyse der Elementgehalte dient der Bewertung von Behandlungsmaßnahmen und der Anpassung von Grenz-, Richt- und Orientierungswerten für Schadstoffe in Pflanzen und Böden im Sinne eines vorbeugenden Verbraucherschutzes und damit der Lebensmittelsicherheit.

## 2 Modellpflanze Tabak (*Nicotiana tabacum*)

Pflanzen reichern Schwermetalle art- und sortenabhängig unterschiedlich stark an. Dabei gilt annähernd die Faustregel: je höher die Transpirationsrate (große Blattoberfläche), desto intensiver der Transport der Schadstoffe mit dem Transpirationsstrom in oberirdische Pflanzenteile. Die Sortengruppen 'Badischer Burley', 'Virgin' und 'Geudertheimer' des diese Voraussetzungen erfüllenden Tabaks wurden im Frühjahr 2004 ausgesät und in verschiedenen Gewächshäusern vorkultiviert.

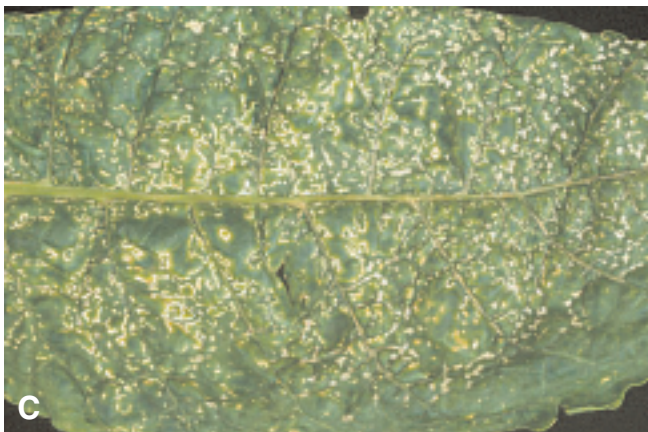
## 3 Befallsverlauf und Schadbilder

Die Pflanzen wurden in Abhängigkeit von unterschiedlichen Versuchsfragen im Entwicklungsstadium BBCH 12 (BBCH-Monograph, 1997) Mitte Mai 2004 auf verschiedenen Freilandflächen ausgepflanzt. Im Entwicklungsstadium BBCH 14 zeigten sich Mitte Juni erste Schadsymptome an jungen Tabakpflanzen der Sortengruppe 'Virgin', die nur auf einer der Versuchsflächen an verschiedenen, lokal begrenzten Stellen auftraten. Eine Bestimmung der Gesamtelementgehalte in den Böden nahe von Pflanzen mit und ohne Schadsymptomen und in nekrotischen und unbefallenen Blättern ergab keine Unterschiede im Verteilungsmuster der Nähr- und Schadelemente für den Pfad Boden/Pflanze.

Befallene Blätter wiesen chlorotische Flecken auf (Bild B), welche nach etwa 7 Tagen nekrotisch wurden. Zum Teil bildeten sich nekrotische Ring- und Linienmuster (Bild C). Schließlich flossen die Muster flächig zusammen (Bild D–F). Ähnliche Symptome werden bei Virusinfektionen beobachtet. Für diese Deutung sprach auch, dass nach dem Erstauftreten die Chlorosen sich auf nachwachsende Teile der Blätter zur Blattspitze hin ausbreiteten. Dies erfolgte sehr schnell und meist flächendeckend auf gleichen Blatttagen. Befallene Blätter vergilbten schneller und bauten schneller ab als unbefallene Blätter.

Im weiteren Verlauf wurden, wie bei einer systemischen Virusinfektion, auch nachwachsende Blatttagen der Tabakpflanzen befallen (Bild F). Die Erkrankung kann im Ergebnis zu einem hohen Anteil an nicht verwertbaren Tabakblättern führen und einen hohen wirtschaftlichen Verlust bedeuten.

## Befall von Tabak der Sortengruppe „Virgin“ mit dem Colombian Datura Virus (CDV)



- A: Pflanze ohne visuelle Schadsymptome am 16. 6.2004
- B: Junges Blatt mit vorwiegenden Chlorosen, z. T. nekrotisch
- C: Nekrotische Ring- und Linienmuster, z. T. Chlorosen
- D: Blatt mit einzelnen und zusammenfließenden Nekrosen
- E: Großflächige Blattnekrosen
- F: Pflanzenbestand am 10. 8. 2004 (vordere Pflanzzeile mit *Colombian Datura Virus*-Befall)

#### 4 Immunelektronenmikroskopischer Virusnachweis

Bei elektronenmikroskopischer Prüfung von negativ kontrastierten Rohextraktpräparaten ergab die Untersuchung der Chlorosen und der Nekrosen auf Tabakblättern den Nachweis von fadenförmigen Viruspartikeln, die aufgrund ihrer Länge von ca. 750 nm der Virusfamilie Potyviridae zuzuordnen waren. Zur Identifizierung des Virus wurden immunelektronenmikroskopische Tests eingesetzt. Eine Auswahl von Antisera gegen die neun am häufigsten in Deutschland an Solanaceen im Freiland zu erwartenden Potyviren ergab, dass keins der sonst häufigen Kartoffel- und Tomatenviren vorlag, sondern ein Virus, welches nur in einer Zierpflanzengattung, den sogenannten Engelstrompeten (*Brugmansia* spec.) verbreitet vorkommt. Im Immunsorptionstest, kombiniert mit dem Dekorationstest (LESEMANN et al., 1996), reagierte nur das Antiserum gegen *Colombian Datura virus*. Da nach früheren Untersuchungen (LESEMANN et al., 1996) das Antiserum gegen CDV wenig Kreuzreaktionen mit anderen Potyviren besitzt, muss dieser Befund als spezifische Identifizierung angesehen werden, zumal das Virus in diesem Fall von der ursprünglichen Wirtspflanze *Brugmansia* sp. als Quelle auf den Tabak der Versuchsfläche übertragen erscheint.

#### 5 Ursachenforschung

Der durch die Symptome angezeigte Virusbefall wurde durch den Nachweis des CDV bestätigt. Auf der Fläche mit dem CDV-Befall, auf der in den Vorjahren Versuche nach den Vorgaben des ökologischen Landbaus durchgeführt wurden, waren in den Kartoffel-, Tomaten- und Knollensellerie-Kulturen keine Virosen aufgefallen. Die anderen mit Tabak bepflanzten Versuchsflächen, die sich in etwa 300 m Entfernung befinden, blieben im Beobachtungszeitraum bis Mitte August 2004 befallsfrei.

Im Nachhinein stellte sich heraus, dass in dem Anzuchtgewächshaus Kübelpflanzen von *Brugmansia* ssp. überwintert worden waren. Nur Tabakpflanzen aus diesem Gewächshaus wurden auf die später mit dem CDV befallene Fläche ausgepflanzt. Bei den *Brugmansia*-Pflanzen selbst waren visuell nur sehr schwache oder gar keine Schadsymptome festzustellen, jedoch war das Virus in Blattproben dieser Pflanzen leicht nachzuweisen. *Brugmansia* ist für symptomlose oder nur sehr undeutliche chlorotische Symptomausbildung nach Infektionen mit CDV bekannt (LESEMANN et al., 1996). Die Infektion der Tabakjungpflanzen von diesen Zierpflanzen ausgehend ist als sicher anzusehen. Zwar lag während der Jungpflanzenanzucht ein offensichtlicher Massenbefall der Brugmansien und der Tabakpflanzen mit Blattläusen nicht vor. Eine Blattlausübertragung des CDV ist aber selbst durch Probestiche von später nicht besiedelnden Blattläusen möglich. Deshalb muss davon ausgegangen werden, dass das Virus durch unauffällige einzeln wandernde Blattläuse von den *Brugmansia*-Pflanzen auf die jungen Tabakpflanzen übertragen worden ist. Die Jungpflanzen auf dem später befallsfreien zweiten Schlag waren dagegen im unmittelbar daran angrenzenden Gewächshausabteil angezogen worden, in dem sich keine *Brugmansia* ssp. befand.

#### 6 Wissenswertes über das Colombian Datura Virus

Das CDV gehört zum Genus *Potyvirus* der Familie Potyviridae und ist serologisch schwach verwandt mit *Endive necrotic mosaic virus* und *Carnation vein mottle virus*. Sein Auftreten wurde

erstmals von KAHN und BARTELS (1968) in Pflanzenstecklingen von *Datura sanguinea* und *Datura candida* aus Kolumbien nachgewiesen. In neuerer Zeit wurden natürliche Infektionen auch in den Zierpflanzen *Juanulloa aurantiaca* und *Petunia hybrida* nachgewiesen sowie in einem Tomatenbestand in den Niederlanden in einem Gewächshaus, in dem auch *Brugmansia* überwintert worden war (VERHOEVEN et al., 1996). Verschiedentlich wurde das Virus kürzlich auch in einzelnen stark symptomatischen Tomatenpflanzen in Privatgärten mit gleichzeitiger Brugmansien-Kultur gefunden (LESEMANN, unveröffentlicht). Das Virus kann experimentell auf *Gomphrena globosa*, verschiedene Arten der Gattungen *Brugmansia*, *Nicotiana* und *Solanum* und auf weitere Testpflanzen übertragen werden (KAHN und BARTELS, 1968; VERHOEVEN et al., 1996). Es wird durch Insekten der Familie Aphididae; besonders *Myzus persicae*, übertragen.

#### 7 Schlussfolgerungen

Das CDV ist nicht mit chemischen Mitteln bekämpfbar. Es ist deshalb notwendig, strenge Pflanzensanierung einzuhalten, wenn seine Verbreitung ein Schadensrisiko bedeutet, wie z. B. bei Kulturen von Tabak oder Tomaten.

Anzuchten von Tabak sollten nicht in der Nähe von *Brugmansia*-Pflanzen stattfinden und Brugmansien sollten nicht in der Nähe von Feldpflanzungen von Tomaten oder Tabak geduldet werden, da man davon ausgehen kann, dass viele der als Kübelpflanzen kultivierten Brugmansien auch dann Träger des CDV sind, wenn sie keine deutlichen Symptome aufweisen. Die Übertragung des Virus durch Blattläuse ist durch chemische Vektorbekämpfung nur äußerst begrenzt möglich, weil selbst die eigentlich schon vergifteten Blattläuse vor ihrem Absterben durch Probestiche noch sehr effektiv CDV übertragen können. Das heißt, selbst eine massive Reduzierung der Populationsdichte der Vektoren kann eine Virusübertragung nicht unterbinden. Prophylaktisch sollten die Tabakpflanzen bereits bei ersten Anzeichen eines Befalls entfernt und vernichtet werden, um einer flächendeckenden Ausbreitung des CDV im Pflanzenbestand entgegen zu wirken.

Nach VERHOEVEN et al. (1996) waren die drei untersuchten Sorten von *Nicotiana tabacum* („Samsun“, White „Burley“ und „Xanthi“-nc) und *N. glutinosa* sowie nach eigenen Erfahrungen auch weitere *Nicotiana*-Spezies anfällig für CDV-Infektionen. Es existieren keine Hinweise auf eventuelle Sortenresistenzen.

#### 8 Literatur

- Growth stages of mono- and dicotyledonous plants. BBCH – Monograph. Berlin [u. a.]: Blackwell Wiss.-Verl., 1997, XI, 622 S.  
 KAHN, R. P.; R. BARTELS, 1968: Colombian Datura Virus – A new virus in the potato virus Y group, *Phytopathology* **58** (5), 587.  
 LESEMANN, D.-E., H.-G. PEISSEL, J. TH. J. VERHOEVEN, 1996: Detection of *Colombian Datura potyvirus* and two unidentified potyviruses in *Brugmansia* hybrids, *Acta Horticulturae* **432**, 346.  
 VERHOEVEN, J. TH. J., D.-E. LESEMANN, J. W. ROENHORST, 1996: First report of Colombian Datura potyvirus in tomato, *European J. of Plant Pathology* **102**, 895.

Zur Veröffentlichung angenommen: 11. Oktober 2004

*Kontaktanschrift: Dr. Thomas Strumpf, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Ökotoxikologie und Ökochemie im Pflanzenschutz, Königin-Luise-Str. 19, D-14195 Berlin-Dahlem; E-Mail: t.strumpf@bba.de*