

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Mikrobiologie, Berlin-Dahlem

***Pseudomonas viridiflava* Dowson als Fäuleerreger an *Chrysanthemum-Indicum*-Hybriden**

***Pseudomonas viridiflava* Dowson as causal agent of rot on *Chrysanthemum-Indicum*-Hybrids**

Von S. Köhn¹⁾ und E. K. Krebs²⁾

Zusammenfassung

In den Monaten Oktober und November 1987 traten in einer Gärtnerei an der Niederelbe in Chrysanthemenbeständen (*Chrysanthemum-Indicum*-Hybriden) Krankheitserscheinungen auf, die zu erheblichen Ausfällen führten. Kurz nach dem Öffnen der Blütenknospen färbten sich die Blütenblätter schwarz und verklebten miteinander. An den Stengeln zeigten sich schwarze Läsionen. Als Ursache der Blüten- und Stengel-fäule wurde *Pseudomonas viridiflava* Dowson nachgewiesen.

Abstract

In October and November 1987 in crops of *Chrysanthemum-Indicum*-Hybrids grown in a nursery at the Niederelbe pathological symptoms appeared that caused important damage. Just after opening of the buds the petals became black and stuck together. At the stalks black lesions appeared. As causal agent of the rot on flowers and stalks *Pseudomonas viridiflava* Dowson was detected.

In den Monaten Oktober und November 1987 traten in einer Gärtnerei an der Niederelbe in Chrysanthemenbeständen (*Chrysanthemum-Indicum*-Hybriden) erhebliche Schäden auf. Die Pflanzen standen im Freiland auf anmoorigem Sandboden (pH 6,5). Auf der gleichen Fläche waren in den Jahren zuvor in zweijährigem Turnus jeweils nach einer Bodenentseuchung mit Methylbromid wiederholt Chrysanthemen angebaut worden. Vor dem Pflanzen der Chrysanthemen erfolgte eine Düngung mit Pferdemist und Kalimagnesia (100 g/m²). Drei Wochen später wurden die Pflanzen gestutzt; anschließend erhielten sie 40 g/m² Kalkammonsalpeter. Die Chrysanthemen entwickelten sich zunächst normal. Die Witterung im Herbst 1987 war ungewöhnlich warm und feucht.

Ab Mitte Oktober verfärbte sich das Zentrum der eben Farbe zeigenden Knospen schwarz, und die weitere Entwicklung der Knospen hörte auf. Beim seitlichen Zusammendrücken der Knospen blieben die Blütenbestandteile aneinander kleben. Im weiteren Verlauf der Krankheit wurden auch an den Blütenstielen Fäulniserscheinungen sichtbar. Zum Teil kam es zum Abknicken der Knospen. Diese Fäulniserscheinungen wurden an den in Tabelle 1 aufgeführten Freilandsorten von *Chrysanthemum-Indicum*-Hybriden beobachtet. Bei allen 'Margaret'-Sorten traten jedoch größere und bei der Sorte 'Margaret gelb', einer späten Sorte, besonders starke Verluste auf. Die Frage, ob die Infektion der Pflanzen von der Blüte über den Stengel basalwärts oder über den Stengel evtl.

beim Stutzen der Pflanzen in die Knospen hinein erfolgt ist, läßt sich weder aus den vorliegenden Beobachtungen im Freiland noch aus den nachstehenden Untersuchungen der Pflanzen im Labor beantworten. Wenn die Stengel kranker Pflanzen der Länge nach aufgeschnitten wurden, zeigte sich, daß das Stengelmark gänzlich verbräunt war. In einigen Fällen waren auch die Gefäße im Rindengewebe glasig-braun verfärbt. Ähnliche Krankheitsbilder lassen sich an Pflanzen beobachten, die mit *Erwinia chrysanthemi* bzw. *Pseudomonas cichorii* infiziert sind (JONES, 1983).

Aus Gewebeproben, sowohl des Stengelmarks als auch der Stengelrinde, konnten u. a. stäbchenförmige, bewegliche Bakterien isoliert werden, die Gram- und Oxydase-negativ reagierten und auf Kings Medium B fluoreszierende Kolonien bilden. Auf YDC bilden die Isolate farblose bis hellgelbe Kolonien, die sich im Laufe der Zeit dann über Grün, Blau nach Braun verfärben. Aufgrund ihrer stoffwechselphysiologischen Aktivitäten (s. Tab. 2) lassen sie sich nicht von *Pseudomonas viridiflava* Dowson unterscheiden (Bergey's Manual, 1984; SCHAAD, 1980).

Zur Orientierung wurden zunächst Pathogenitätstests an Blättern von *Chrysanthemum-Indicum*-Hybriden mit allen aus Gewebeproben gewonnenen Isolaten durchgeführt. Hierzu wurde von den zu testenden Isolaten eine Suspension (10⁶ K/ml) in Leitungswasser hergestellt und mit einer Injektions-spritze in die Blätter injiziert, so wie es von den Hypersensibilitätstests an Tabakblättern bekannt ist. Die Infiltrationszonen hatten einen Durchmesser von etwa 7 mm. Es wurden je Blatt vier Infiltrationen gesetzt und je Isolat zwei Blätter infiziert. Die Blätter wurden einzeln in Petrischalen (Feuchtekammer) gelegt und im Labor aufgestellt.

Etwa die Hälfte der geprüften Isolate, es sind dies alles Pseudomonaden (s. Tab. 2), riefen auf den Blättern Nekrosen bzw. Naßfäulen hervor, d. h. die infizierten Gewebeteile sanken ein und wurden zum Teil naßfäul. Im weiteren Verlauf der Infektion dehnten sich die Fäulen über die ganze Blatt-spreite aus.

Tab. 1. Freilandsorten von *Chrysanthemum-Indicum*-Hybriden, an denen die o. a. Fäulen beobachtet wurden.

'Heidi'	'Monika lila'
'Heidi gelb'	'Beppie purpur'
'Ellen'	'Margaret'
'Dark Garrie Hoek'	'Margaret weiß'
'Gelbe Gerrie Hoek'	'Margaret gelb'
'Weiße Gerrie Hoek'	'Margaret purpur'
'Pamela'	'Margaret bronze'
'Bright Eye'	'Pandion'
'Wendy bronze'	'Jadank'
'Wendy rot'	'Victor Rowe'

¹⁾ BBA, Inst. f. Mikrobiol., Königin-Luise-Str. 19, Berlin 33.

²⁾ Pflanzenschutzamt Hannover, Wunstorfer Landstr. 9, Hannover 91.

Tab. 2. Stoffwechselphysiologische Aktivitäten der Isolate im Vergleich zu denen von *Pseudomonas viridiflava*

	543-4/2	4/3	4/4	5/1	5/2	5/7	5/8	5/9	5/10	P. viridifl.
Gram-Reaktion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluoreszenz auf KB	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oxydasereaktion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Säure aus:										
Erythrit	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Geraniol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inosit	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Raffinose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trehalose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verwertung von:										
β-Alanin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Histidin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hydrolyse von:										
Argenin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stärke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verflüssigung von Gelatine	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Levanbildung	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitratreduktion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wachstum bei 41 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hugh-&-Leifson-Test	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0 = Glukoseabbau nur oxydativ

Aufgrund dieser Ergebnisse wurden je Stamm zwei Stecklinge (ca. 5 cm lang) für zwei Tage in Suspensionen (ca. 10^5 K/ml) der gewonnenen Isolate und anschließend in Wasser sowie die gleiche Anzahl Stecklinge nur in Wasser eingestellt. Die nur in Wasser eingestellten Stecklinge wurden mit einer Suspension (10^6 K/ml) besprüht und in einer feuchten Kammer aufgestellt. Die Kontrollen wurden nur mit Wasser behandelt. Nach ca. vier Wochen zeigten alle Stecklinge äußerlich keine Symptome, sie waren unterschiedlich stark bewurzelt und ca. 10 cm lang. Je Isolat wurde einer der durch Einstellen in eine Bakteriensuspension inokulierten Stecklinge der Länge nach aufgeschnitten. Jetzt war zu erkennen, daß das Mark bis zur halben Höhe verbräunt und zum Teil die Leitbahnen in gleicher Länge glasig braun verfärbt waren. Die Kontrollen zeigten keine derartigen Symptome.

Der andere Teil der Stecklinge wurde zur selben Zeit in steriles Perlite mit Lewatit-HD-5-Zusatz getopft. Nach weiteren vier Wochen, die Pflanzen begannen zu blühen, waren auch in den Stengeln der Pflanzen, die zuvor in der Bakteriensuspension gestanden hatten, die gleichen Symptome wie in den anderen, nicht getopften Stecklingen zu beobachten. Zu einer Fäule der Blüten kam es unter den Versuchsbedingungen nicht. Die Symptome in den Stecklingen wurden von den gleichen Stämmen hervorgerufen, die auch im Vorversuch die Nekrosen bzw. Fäulen auf den Blättern verursachten.

Auch die nur in Wasser eingestellten und mit Bakteriensuspension besprühten Pflanzen zeigten keine Symptome.

Es scheint so, als ob der Erreger sich nur langsam in der Wirtspflanze ausbreitet und unter für den Erreger besonders günstigen Bedingungen – hohe Luftfeuchte, Temperaturen von 20 °C bis 26 °C – eine Ausbreitung bis in die Blüten erfolgen kann. Ähnliches Verhalten zeigte *Pseudomonas viridiflava* am Dill (KÖHN, 1977). Auch hier waren zwischen dem Infektionszeitraum und dem Auftreten des Schadbildes mehrere Wochen zu verzeichnen.

Nach den Versuchsergebnissen zu urteilen, scheint eine Infektion der Pflanzen schon als Steckling möglich. Eine Infektion beim Ausbrechen der Seitentriebe und Seitenknospen bzw. beim Stutzen der Pflanzen ist gleichfalls nicht auszuschließen.

Pseudomonas viridiflava ist somit auch für *Chrysanthemum-Indicum*-Hybriden als Schaderreger nachgewiesen.

Literatur

- Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Vol. 1, Williams & Wilkins, Baltimore, MD, USA, 1984.
 JONES, J. B., 1983: Outbreak of a Stem Necrosis on Chrysanthemum Incited by *Pseudomonas cichorii* in Florida. Plant Disease **67**, 431–433.
 KÖHN, S., 1977: Dill (*Anethum graveolens*) eine neue Wirtspflanze für *Pseudomonas viridiflava* (Burkh.) Clara. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. (Braunschweig) **29**, 91–92.
 SCHAAD, N. W., 1980: Laboratory Guide of Identification of Plant Pathogenic Bacteria.

Mitteilungen

10th International Symposium on Soil Biology

Vom 27. bis 31. August 1989 fand in Keszthely (Ungarn) unter dem Motto „Soil Biology and Conservation of the Biosphere“ das „10th International Symposium on Soil Biology“ statt. Der bekannte ungarische Bodenbiologe Prof. Dr. J. Szegi (Budapest) organisierte auch diesmal das Symposium zusammen mit einigen wissenschaftlichen ungarischen Organisationen. Ausrichter war diesmal die „University of Agriculture“ in Keszthely am Plattensee, die bereits auf eine lange Tradition zurückblicken kann.

Die Hauptthemen des Symposiums waren:

1. Effekt der Mineraldüngung auf bodenbiologische Prozesse
2. Interaktionen zwischen Bodenorganismen und Pflanzenschutzmitteln
3. Rolle der Bodenorganismen bei Abbau und Synthese organischer Substanzen im Boden
4. Bodenorganismen als Teil des Bodenökosystems
5. Rolle der Bodenorganismen bei bodenbildenden Prozessen
6. Bedeutung biologischer Stickstoffbindung
7. Bodenbiotechnologie und ihre Rolle bei der Aktivierung bodenbiologischer Prozesse.

Neben sieben Plenarvorträgen waren etwa 70 Vorträge in zwei Parallelsessionen vorgesehen. Hinzu kamen etwa 50 Poster. Gelegentlich kam es zu Verständigungsschwierigkeiten, wenn angekündigte Vorträge wegfielen oder neue ins Programm aufgenommen wurden. Leider machte es die Aufteilung in zwei Parallelsessionen nahezu unmöglich, einige interessante Vorträge hören zu können. Alle Beiträge (Vorträge und Poster) sowie die Diskussion erfolgten in Englisch. Hierbei gab es kaum Schwierigkeiten, da sich diese Sprache