

Ulrike Brielmaier-Liebetanz, Elke Idczak

Testung von *Impatiens walleriana*-Sorten auf Anfälligkeit für *Plasmopara obducens*

Screening of *Impatiens walleriana* cultivars for susceptibility to *Plasmopara obducens*

145

Zusammenfassung

Befall mit dem Falschen Mehltaupilz *Plasmopara obducens* stellt ein zunehmendes Problem an *Impatiens walleriana* dar. Trotz Einsatzes von Fungiziden in der Produktion nahmen die Ausfälle im Freiland in den letzten Jahren deutlich zu. Der Anbau widerstandsfähiger Sorten wäre eine gute Lösung. In Klimakammerversuchen wurden *I. walleriana*-Sämlinge auf ihre Anfälligkeit für *P. obducens* getestet. Sie wurden mit einer Sporangiensuspension inokuliert, nach zwei Wochen erfolgte die Auswertung. Der Anteil an Pflanzen mit Sporangienbildung wurde ermittelt. 52 Sorten aus neun Serien des aktuellen *I. walleriana*-Sortiments wurden getestet. In zwei Versuchswiederholungen erwiesen sich alle geprüften Sorten als hoch anfällig für *P. obducens*.

Stichwörter: Widerstandsfähigkeit, Falscher Mehltau, Fleißiges Lieschen, Sortenscreening, Zierpflanzen

Abstract

The infestation of *Impatiens walleriana* with the downy mildew fungus *Plasmopara obducens* has become a serious problem. In spite of fungicide use during production, losses in the field increased significantly during the last years. The growing of resistant cultivars would be a good solution to face this problem. Seedlings of *I. walleriana* were tested for their susceptibility to *P. obducens* in growth chambers. They were inoculated with a sporangia suspension and assessed for infestation two weeks later.

The percentage of plants which showed development of sporangia was determined. 52 cultivars out of nine series of the current *I. walleriana* assortment were tested. In two replicates all cultivars proved to be highly susceptible to *P. obducens*.

Key words: Resistance, downy mildew, Busy Lizzie, screening test, ornamentals

Einleitung

Über das Vorkommen von *P. obducens* an *I. walleriana* (Fleißiges Lieschen) in Europa wurde erstmals 2003 aus Großbritannien berichtet (LANE et al., 2005). In zunehmendem Maße traten auch in anderen europäischen Ländern Probleme mit diesem Falschen Mehltaupilz auf (EPPO, 2008; HINRICHS-BERGER, 2009; TOPPE et al., 2010). Aus den USA und Australien liegen dazu ebenfalls Berichte vor (WEGULO et al., 2004; CUNNINGTON et al., 2008). In Deutschland wurde bis 2007 nur vereinzelt *P. obducens* an *I. walleriana* gemeldet, inzwischen stellt dieser Erreger aber ein ernsthaftes Problem in der *Impatiens*-Kultur dar. Die Krankheit tritt sowohl an einfach als auch gefüllt blühenden Sorten auf. Befall wurde zunächst im Freiland auf Friedhöfen, im Öffentlichen Grün sowie im Haus- und Kleingarten festgestellt, aber auch in der Produktion im Gewächshaus. Im Freiland kam es teilweise zu beträchtlichen Ausfällen. Laut einer Meldung der Norddeutschen Rundschau (2011) mussten im Sommer 2011 im Stadtgrün von Kiel 32 000 Fleißige Lieschen wegen Befalls mit Falschem Mehltau vernichtet werden. Wesentlich für die

Institut

Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Braunschweig

Kontaktanschrift

Dr. Ulrike Brielmaier-Liebetanz, Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, 38104 Braunschweig, Messweg 11/12, E-Mail: ulrike.brielmaier@jki.bund.de

Zur Veröffentlichung angenommen

8. Februar 2012

starken Ausfälle in der vergangenen Saison dürfte die feuchte Witterung gewesen sein, Bedingungen unter denen sich der Erreger rasch in einem Bestand ausbreitet. Fungizidmaßnahmen greifen nur noch wenig, wenn bereits Sekundärinfektionen stattgefunden haben.

Ähnlich wie andere Falsche MehltauPilze kann *P. obducens* vermutlich mit Hilfe seiner Dauerorgane, den Oosporen, in Pflanzenresten im Freiland im Boden überdauern. Dies bedeutet, dass nach erstmaligem Befallsauftreten in den Folgejahren erneut mit Befall auf derselben Fläche zu rechnen ist. Eine Bekämpfung der Dauerorgane im Boden ist kaum möglich. Deshalb wäre der Anbau widerstandsfähiger Sorten eine gute Möglichkeit, *I. walleriana* als Beetpflanze bis in den Herbst ohne Einsatz von Fungiziden gesund zu kultivieren, was insbesondere für Pflanzungen im Öffentlichen Grün und auf Friedhöfen von Bedeutung ist.

Eine verlässliche Aussage zu möglichen Sortenunterschieden lässt sich nach Freilandbeobachtungen in der Praxis schwer treffen. Das Verhalten der Sorten kann in Abhängigkeit von Ausgangsmaterial, Standort und Klima variieren. Für gesicherte Aussagen zu genetisch bedingten Anfälligkeitsunterschieden ist ein Vergleich der Sorten unter identischen und standardisierten Kultur- und Infektionsbedingungen einschließlich definierter Inokulumdichte des Erregers notwendig. Ziel der Arbeiten war es, mit einer zuverlässigen Methode ein umfassendes *Impatiens*-Sortiment parallel im direkten Vergleich auf mögliche Unterschiede in der Anfälligkeit für *P. obducens* testen zu können.

Material und Methoden

Pflanzenmaterial

52 Sorten *Impatiens walleriana* aus neun Serien in mehreren Farben von vier verschiedenen Herkunft wurden im Gewächshaus bei 15–20°C angezogen.

Die Aussaat erfolgte in Klasmann-Tonsubstrat, im Keimblattstadium wurden die Sämlinge pikiert. Für die Vermehrung des Pilzinokulums wurden Sämlinge der hoch anfälligen Sorte Sweetie Zartrosa einzeln in 8er Töpfe pikiert, für die Sortentestung 2 × je 25 Sämlinge pro Sorte in Aussaatschalen der Größe 20 × 20 cm.

Pilzmaterial

Der in den Versuchen verwendete Stamm *P. obducens* stammte ursprünglich von befallenen Fleißigen Lieschen aus dem Süden Niedersachsens. Zur Langzeitlagerung wurden Blätter mit Sporangien bei –70°C tiefgefroren.

Produktion des Inokulums und Durchführung des Sortentests

Sowohl die Produktion des Inokulums als auch der Sortenversuch erfolgten in Klimakammern bei einer Temperatur von 15°C, einer relativen Luftfeuchte zwischen 70% und 85% und einer täglichen Belichtungsdauer von 12 Stunden mit einer Lichtstärke von 5000 Lux (Lampen: Philips Master HPI-T Plus 400W).

Produktion des Inokulums. Zur Gewinnung von frischem Inokulum wurden im ersten Schritt 30 Jungpflanzen 'Sweetie Zartrosa' mit einer Suspension tiefgefroren aufbewahrter Sporangien inokuliert. Tiefgefrorene Blätter mit Sporangien wurden sofort nach Entnahme aus dem Gefrierschrank in ein Becherglas mit sterilem deionisiertem Wasser von 22–25°C gegeben. Nach THINES (2009) ist langsames Auftauen für *P. obducens* ungünstig. Durch manuelles Schütteln wurden die Sporangien von den Blättern gelöst. Drei bis fünf Blätter mit starker Sporangienbildung in 10 ml Wasser ergaben eine Suspensionsdichte von ca. 10⁵/ml. Die Keimrate der tiefgefrorenen Sporangien betrug 29%. Mit einem Feinzerstäuber wurden die Pflanzen per Druckluft gleichmäßig mit 1–2 ml pro Pflanze eingesprüht. Die inokulierten Pflanzen wurden drei Tage in geschlossenen Kleingewächshäusern, deren Boden mit feuchtem Vlies bedeckt war, kultiviert. An weiteren vier bis fünf Tagen wurden die Kleingewächshäuser tagsüber geöffnet und die Pflanzen vor dem erneuten Abdecken mit Wasser eingesprüht. Anschließend folgten zur Förderung der Sporangienbildung wieder drei Tage Inkubation im geschlossenen Kleingewächshaus. Spätestens 14 Tage nach der Inokulation wurde zur weiteren Vermehrung des Pilzes mit den frisch gebildeten Sporangien eine Suspension der Dichte 10⁵/ml hergestellt. Damit wurden erneut Jungpflanzen 'Sweetie Zartrosa' inokuliert, um für den Sortentest ausreichend vitales Inokulum zu gewinnen.

Durchführung des Sortentests. Der Sortentest wurde in zwei Versuchswiederholungen in zwei identischen Klimakammern auf einer Stellfläche von je 10 m² durchgeführt. Im ersten Versuchsansatz hatten die Pflanzen zum Zeitpunkt der Inokulation sechs Laubblätter entwickelt, im zweiten Versuchsansatz zwei bis vier. Das entspricht nach der erweiterten BBCH-Skala den Stadien 11–13 (MEIER, 1997). Pro Sorte kamen je Versuchsansatz 2 × 25 Pflanzen in den Test. Zur Inokulation von je 25 Jungpflanzen wurden 5–6 ml Suspension frisch geernteter Sporangien in einer Dichte von ca. 10⁵/ml und einer Keimrate von 69 bzw. 89% mit einem Feinzerstäuber so eingesprüht, dass auch die Blattunterseiten benetzt wurden. Jeweils zwei Schalen à 25 Pflanzen wurden in einem mit Vlies ausgelegten Kleingewächshaus wie oben beschrieben inkubiert (Abb. 1). Die Bonitur erfolgte zwei Wochen nach der Inokulation. Es wurde die Anzahl Pflanzen mit Sporangienbildung ermittelt.

Statistik

Die Daten wurden in SigmaStat mit dem Kruskal-Wallis-Test ausgewertet (p = 0,05).

Ergebnisse

Infektionsverlauf

Spätestens zehn Tage nach der Inokulation war auf den Blattunterseiten ein weißer Rasen von Sporangienträgern sichtbar. Die Blätter erschienen oberseits matt und fahl,

z.T. waren die Blattränder nach unten eingerollt, einige Sorten wiesen dunkel verfärbte Zonen auf den Blättern auf. Im fortgeschrittenen Stadium setzte Blattfall ein. Bei mikroskopischer Betrachtung der Blätter zeigte sich, dass es sich bei den dunklen Verfärbungen um Pigmentierungen der Epidermiswände handelt. Wenige Tage nach dem Sichtbarwerden von Sporangienträgern waren reichlich Oogonien und Oosporen in den *Impatiens*-Blättern nachweisbar (Abb. 2).

Anfälligkeit

Es ergab sich kein signifikanter Unterschied in der Anfälligkeit der Sorten für *P. obducens*. Alle Sorten erwiesen sich als hoch anfällig und die Reaktion innerhalb einer Sorte war überwiegend homogen (Tab. 1).

In Versuch 1 war bei der Hälfte (26) der getesteten Sorten an allen Pflanzen deutliche Sporangienentwicklung zu beobachten, bei weiteren 25 Sorten bildeten sich bei 82–98% der Pflanzen Sporangien. Eine Ausnahme stellte 'Tempo White' dar, hier waren nur bei 39% der Pflanzen

Sporangienträger auf der Blattunterseite zu sehen. Alle Pflanzen dieser Sorte zeigten aber massive Krankheits-symptome in Gestalt von Blattverfärbungen (Abb. 3).

In Versuch 2 schien der Befall in der Tendenz etwas stärker als in Versuch 1: Bei 43 der 52 Sorten waren an allen Pflanzen die Blätter unterseits nahezu vollständig mit weißem Rasen von Sporangienträgern bedeckt, auch bei der Sorte Tempo White. Allerdings blieben auch im Wiederholungsversuch so wie im ersten Versuch bei einigen Sorten einzelne Pflanzen ohne Symptome (Abb. 4).

Diskussion

Sämlinge eignen sich gut für eine Sortentestung, da sie rasch Symptome entwickeln und eine große Anzahl an Sorten auf kleiner Fläche gleichzeitig getestet werden kann.

Nach den vorliegenden Versuchsergebnissen mit 52 Sorten scheint im aktuellen *I. walleriana*-Sortiment wenig



Abb. 1. Versuchsaufbau in der Klimakammer.



Abb. 2. Oosporen – Oogonium im Blattgewebe. Balken = 25µm.



Abb. 3. Sorte Tempo White mit Abwehrreaktionen.



Abb. 4. Einzelne gesund aussehende Sämlinge vier Wochen nach Inokulation.

Tab. 1. Sporangienbildung bei *Impatiens walleriana*-Sorten nach Inokulation mit *Plasmopara obducens*

Serie	Farbe	% Pflanzen mit Sporangienbildung		Serie	Farbe	% Pflanzen mit Sporangienbildung	
		Versuch 1	Versuch 2			Versuch 1	Versuch 2
Accent	Orange	100	100	Candy	Coral Bee	100	100
	Red	98	94		Orange	98	100
	Rose	94	98		Rosa	100	100
	Salmon	82	98		Scharlach	94	96
	Violet	100	100		Violett	95	96
	White	97	100		Weiß verb.	96	100
Xtreme	Orange	100	92	Tempo	Coral	98	100
	Red	98	100		Orange	96	100
	Rose	98	100		Rose	86	100
	Salmon	100	100		Red	88	98
	Violet	96	100		Violet	100	100
	Exp White	100	100		White	39*	100
Expo	Orange	100	100	Sweetie	Orange	100	100
	Red	96	100		Rosa	100	100
	Rose	98	100		Rot	100	100
	Violet	100	98		Weiß	98	100
	White	100	100		Zartrosa	100	100
DeZire	Coral	100	100	Balance	Coral	100	100
	Rose	98	100		Rose	96	100
	Red	98	100		Red	95	100
	Violet	100	100		Orange	100	100
	White	100	100		Violet	100	100
Super Elfin	Coral	100	96		White	100	100
	Red	92	100		Apricot Imp.	100	100
	Rose Imp.	100	100		Red Star Imp.	96	100
	Violet	100	100				
	White	98	100				

* Sporangienbildung nur bei 39% der Pflanzen, aber alle Pflanzen mit starken Abwehrreaktionen (Abb. 3)

Resistenzpotential bezüglich *P. obducens* vorhanden zu sein. Alle geprüften Sorten sind als sehr anfällig einzustufen, auch wenn bei einigen Sorten einzelne Pflanzen visuell befallsfrei blieben. Dies gilt für die genannten Versuchsbedingungen, die so gewählt waren, dass die Entwicklung des Pilzes begünstigt wurde. Möglicherweise würde die eine oder andere Sorte auf Flächen mit geringem Befallsdruck und bei trockener Witterung gut überleben. Eine hoch resistente Sorte zeichnet sich aber dadurch aus, dass sie auch bei starkem Infektionsdruck und unter optimalen Infektionsbedingungen frei von Befall bleibt. Im Bereich der Zierpflanzen ist das unter anderem bekannt aus Resistenztests mit Echtem Mehltau an Begonien, wo

sich erfreulich viele widerstandsfähige Sorten im Sortiment fanden (BRIELMAIER-LIEBETANZ, 2005).

Das Ergebnis der ersten Sortentestung war im zweiten Versuch gut reproduzierbar. Die statistische Auswertung ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Sorten und den beiden Versuchswiederholungen. Der in der Tendenz etwas stärker erscheinende Befall im Wiederholungsversuch ist möglicherweise auf eine höhere Keimrate der Sporangien zurückzuführen. Außerdem waren die Sämlinge im Wiederholungsversuch mit zwei bei vier Blättern etwas jünger als im ersten. Im Übrigen ist nicht abgesichert, dass das Saatgut für die beiden Versuche bei allen Sorten aus derselben Partie stammte.

Die Sortentestung sollte immer mit frischen Sporangien durchgeführt werden, da deren Keimrate deutlich höher ist als die tiefgefrorener Sporangien. Je nach Umfang einer geplanten Sortentestung sind somit zwei oder mehr Durchgänge zur Hochvermehrung des Inokulums notwendig. Die Hochvermehrung des Inokulums muss nicht zwangsweise auf der Sorte Sweetie Zartrosa erfolgen. Das Ergebnis des Sortentests zeigt, dass auch andere Sorten dafür geeignet sind. Anstelle der inzwischen nicht mehr auf dem Markt befindlichen 'Sweetie Zartrosa' wird am Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst aktuell die Sorte Advantage Rosa verwendet.

Was die einzelnen Pflanzen ohne Symptome in den beiden Sortentestungen anbetrifft, darf nicht der sichere Schluss gezogen werden, dass es sich um resistente Genotypen handelt. Es könnte auch sein, dass diese Sämlinge beim Einsprühen nicht ausreichend mit Sporangien suspension benetzt wurden, was allerdings unwahrscheinlich ist. In weiteren Versuchen ist zu klären, ob Klone von augenscheinlich befallsfreien inokulierten Sämlingen nach erneuter Inokulation befallsfrei bleiben.

Die begleitenden mikroskopischen Untersuchungen ergaben, dass die an einigen Sorten auftretenden Blattverfärbungen auf Pigmenteinlagerungen in der Epidermis zurückzuführen sind. Es dürfte sich dabei um eine Abwehrreaktion der Pflanze auf den Erreger handeln. Da trotz dieser Abwehrreaktion Sporangien gebildet wurden und der Pilz sich damit weiter verbreiten kann, wurden auch solche Pflanzen als anfällig eingestuft.

Der Nachweis, dass sich in den Blättern infizierter Pflanzen rasch Oosporen entwickeln, bestätigt, dass die Gefahr einer Überdauerung von *P. obducens* groß ist. Mit abfallenden Blättern gelangen die Oosporen in das Substrat von Pflanzgefäßen, auf Stellflächen bzw. in den Boden im Freiland. Ein Nachbau anfälliger Sorten wäre unter diesen Umständen höchst riskant.

Schlussfolgerung

Auch wenn mit 52 Sorten nur eine Auswahl an saattgutvermehrten Sorten von *I. walleriana* getestet wurde, weist das einheitliche Ergebnis darauf hin, dass das Resistenzpotential bezüglich *P. obducens* im aktuellen Sortiment gering ist. Diese Einschätzung wird durch Hinweise aus der Praxis gestützt. Eine Suche nach toleranten Sorten ist bei diesem Erreger kritisch zu betrachten, da auch tolerante Sorten infiziert werden und damit mit Pflanzenrückständen weiter zur Verbreitung des Erregers insbesondere im Freiland beitragen können. Sinnvoller dürfte die Testung von Genotypen während des Züchtungsprozesses sein, möglicherweise lassen sich hier widerstandsfähige Einzelpflanzen selektieren und züchterisch weiterbearbeiten.

Solange keine resistenten Sorten zur Verfügung stehen, sind alle Maßnahmen zu ergreifen, die einem Befall mit Falschem Mehltau entgegenwirken. In der Produktion stehen dabei an erster Stelle die Verwendung von gesundem

Ausgangsmaterial, Gewächshaushygiene und die Vermeidung von Blattnässe. Des Weiteren ist ein sorgfältiges Monitoring auf erste Krankheitsanzeichen durchzuführen, verdächtige Pflanzen sind zu vernichten. Eine Fungizidprophylaxe zur Produktion gesunder Pflanzen ist kritisch zu sehen, da Krankheitssymptome kaschiert werden können. Es besteht die Gefahr, dass latent befallene Pflanzen in den Verkauf gelangen und bei feuchter Witterung einige Zeit nach dem Auspflanzen Krankheitssymptome zeigen. Diese werden meist erst in einem fortgeschrittenen Krankheitsstadium wahrgenommen, nämlich dann, wenn die ersten Blätter abfallen. Zu diesem Zeitpunkt haben bereits Sekundärinfektionen im Freiland stattgefunden. Auf Freilandflächen mit nachgewiesenem Befall sollten keine *I. walleriana* nachgepflanzt werden und Pflanzgefäße, die wiederverwendet werden, sind gründlich zu reinigen und zu desinfizieren. Wie lange *P. obducens* mit Hilfe von Oosporen überdauern kann, ist offen. Erste Untersuchungen dazu zeigten, dass nach einem Jahr noch ein geringes, aber für einen Neubefall ausreichendes Infektionspotential vorhanden ist.

Danksagung

Wir danken den Firmen Benary, Goldsmith Seeds, Hemgenetics sowie PanAmerican Seed für die Bereitstellung des Saatguts. Den Mitarbeitern unserer Gärtnerei danken wir für die Anzucht der Versuchspflanzen. Ein besonderer Dank gilt unserer Assistentin Frau Elvira DRESSLER für ihre umsichtige und zuverlässige Arbeit bei der Versuchsdurchführung sowie der Mitwirkung bei der Fotodokumentation.

Literatur

- BRIELMAIER-LIEBETANZ, U., 2005: Elatior- und Knollenbegonien – Welche Sorten sind mehltauanfällig? *Deutscher Gartenbau* **59**, 28-29.
- CUNNINGTON, J.H., R. ALDAOUD, M. LOH, W.S. WASHINGTON, G. IRVINE, 2008: First record of *Plasmopara obducens* (downy mildew) on *impatiens* in Australia. *Plant Pathology* **57**, 371.
- EPPO, 2008: First record of *Plasmopara obducens* in Slovenia. EPPO Reporting Service 2008/101.
- EPPO, 2008: First record *Plasmopara obducens* in Italy. EPPO Reporting Service 2008/101.
- HINRICHS-BERGER, J., 2009: Fleißiges Lieschen – Falscher Mehltau. *Obst und Garten* **3**, 92-93.
- LANE, C.R., P.A. BEALES, T.M. O'NEILL, G.M. MCPHERSON, A.R. FINLAY, J. DAVID, O. CONSTANTINESCU, B. HENRICOT, 2005: First report of *Impatiens* downy mildew (*Plasmopara obducens*) in the UK. *Plant Pathology* **54**, 243.
- MEIER, U. (Ed.), 1997: Growth stages of mono- and dicotyledonous plants – BBCH-Monograph. Berlin (u.a.), Blackwell, 622 S.
- NÖRDEUTSCHE RUNDSCHAU: Sorge um das Fleißige Lieschen. 13.7.2011, 3.
- THINES, M., 2009: Mündliche Mitteilung.
- TOPPE, B., A. BRURBERG, A. STENSVAND, M.L. HERRERO, 2010: First report of *Plasmopara obducens* (downy mildew) on *Impatiens walleriana* in Norway. *New Disease Reports* **20**, 33.
- WEGULO, S.N., S.T. KOIKE, M. VILCHEZ, P. SANTOS, 2004: First report of downy mildew caused by *Plasmopara obducens* on *Impatiens* in California. *Plant Disease* **88** (8), 909.