

LESZEK B. ORLIKOWSKI, BARBARA DUDA, TOMASZ OSZAKO

## Występowanie *Phytophthora cactorum* na jarząbie zwyczajnym (*Sorbus aucuparia*)\*

The occurrence of *Phytophthora cactorum* on rowan (*Sorbus aucuparia*)  
in forest nurseries

### ABSTRACT

*Phytophthora cactorum* was isolated from about half of the rowan seedlings taken from 2 nurseries. Additionally, *Botrytis cinerea* and *Fusarium solani* were found in diseased tissues. In laboratory trials, the pathogen colonized plants of the family *Rosaceae*, and most especially *Prunus avium*, *Pyrus communis* and *Rosa canina*, as well as *Alnus glutinosa*, *Betula verrucosa* and coniferous plants. In a greenhouse trial, isolates from rowan and rhododendron were found to cause necrosis of the stem base, with a rate of disease spread of about 1.3 mm/24 h.

### KEY WORDS

*Phytophthora* spp., inoculation, rowan, disease, stem necrosis, isolation

### Wstęp

*Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet. jest jednym z najczęściej występujących gatunków z rodzaju *Phytophthora*. Novotielnowa [1974] podaje występowanie tego patogena na 321 gatunkach roślin należących do 72 rodzin botanicznych. Wśród 30 roślin żywicielskich z rodziny *Rosaceae* brakuje jednak jarząbu (*Sorbus aucuparia* L.). Stępniewska [2003], prowadząca badania nad występowaniem fytoftorazy w szkółkach leśnych południowej Polski, izolowała *P. cactorum* z pięciu gatunków roślin liściastych oraz czterech iglastych, ale wśród żywicieli tego patogena nie ma jarząbu.

Brak danych o występowaniu tego czynnika chorobotwórczego na omawianej roślinie związane jest zapewne z jej niewielkim znaczeniem gospodarczym, a być może również z lustracją szkółek tylko wiosną i latem. Leśnicy produkują tę roślinę głównie jako domieszkę biocenotyczną do podsadzeń podszytu w drzewostanach, rosnących na ubogich siedliskach oraz do miejscowych zadrzewień nie zdając sobie zapewne sprawy, że może być ona również źródłem

*Phytophthora* sp.

Celem niniejszej pracy było przebadanie dziewięciu szkółek leśnych jarząbu w Polsce,

#### LESZEK B. ORLIKOWSKI

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa  
ul. Pomologiczna 18  
96-100 Skierniewice  
lorikow@insad.pl

\* Badania finansowane przez Komitet Badań Naukowych  
w ramach grantu 0635/PO6/2002/22

#### BARBARA DUDA

Instytut Badawczy Leśnictwa  
Sękocin Las  
05-090 Raszyn  
B.Duda@ibles.waw.pl

#### TOMASZ OSZAKO

Instytut Badawczy Leśnictwa  
Sękocin Las  
05-090 Raszyn  
T.Oszako@ibles.waw.pl

pod kątem występowania na tej roślinie *Phytophthora* spp. oraz określenie szkodliwości *P. cactorum* dla tego gatunku i innych potencjalnych żywicieli.

## Material i metody

OCENA ZDROWOTNOŚCI JARZĄBU W SZKÓLKACH, POBIERANIE PRÓB I ANALIZA MIKOLOGICZNA. W latach 2002-2003, od kwietnia do października, zlustrowano siewki jarząbu w wieku od kilku miesięcy do 2 lat w 9 szkółkach położonych w różnych rejonach Polski. Przechodząc wzdłuż rzędów roślin obserwowano barwę liści i wzrost roślin oraz ewentualne siewki z objawami zamierania. W kwietniu 2002 roku w dwóch szkółkach przejrano siewki zadołowane w dołownikach zwracając uwagę na zdrowotność systemu korzeniowego i podstawy łodyg. Rośliny podejrzane o występowanie choroby, po otrząśnięciu z ziemi wkładano do worków foliowych i przewożono do laboratorium. Tego samego lub następnego dnia wykładano je na pożywkę ziemniaczano-glukozową (PDA) oraz do jabłek stosując procedurę opisaną przez Orlikowski i współaut. [2004]. Wyrastające z fragmentów porażonych roślin mikroorganizmy przeszczepiano na skosy z pożywką PDA. Przy stosowaniu jabłek, głównie do izolacji *Phytophthora* spp., po zbrązowieniu mięszu wokół otworów, do których włożono fragmenty chorych tkanek, po powierzchniowym odkażeniu niewielkie fragmenty mięszu przenoszono na skosy z pożywką PDA. Kultury na skosach segregowano na podstawie wzrostu, zabarwienia oraz pod mikroskopem pod kątem wyglądu strzępek oraz zarodników i wybrane izolaty oznaczano do rodzaju i gatunku.

OCENA CHOROBOTWÓRCZOŚCI *PHYTOPHTHORA CACTORUM*. W pierwszym etapie badań użyto izolaty *P. cactorum* z jarząbu oraz z różanecznika (*Rhododendron* sp.) Kultury przygotowano na pożywce PDA w 24°C w ciemności. W doświadczeniach laboratoryjnych 3 mm krążki kultur badanych izolatów, pobranych z 7-dniowych kolonii, nanoszono na środek pojedynczych liści jarząbu, podstawę 3-tygodniowych łodyg oraz wierzchołki młodych, białych korzeni. Te części rośliny umieszczano na kuwetach wyłożonych wilgotną, sterylną bibułą, okrywano szczelnie folią i inkubowano w ciemności w około 22°C. Po 4 dniach od inokulacji mierzono średnicę nekrotycznych plam na liściach oraz długość nekrozy na łodygach i korzeniach. Stosując podobną metodę zainokulowano 2-tygodniowe siewki jarząbu. W dalszym etapie oceniano kolonizację liści i fragmentów łodyg roślin z rodziny *Rosaceae*, tj. *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Prunus avium* L., *Pyrus communis* L., *Rosa canina* L. i *Sorbus aucuparia* L., a następnie gatunków uprawianych najczęściej w szkółkach leśnych, tj. *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Betula verrucosa* Ehrh., *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus excelsior* L., *Larix europaea* DC., *Picea excelsa* (Lam.) Lk., i *Pinus sylvestris* L. Doświadczenia założono w układzie bloków losowych w 4 powtórzeniach, po 5 organów, lub fragmentów roślin i powtórzono 2-3-krotnie w odstępach co najmniej 3-tygodniowych.

W doświadczeniu szklarniowym 4-tygodniowe siewki jarząbu, rosnące w wielodoniczkach w substracie torfowym na parapecie, zainokulowano u nasady krążkami kultur *P. cactorum* z jarząbu i różanecznika, nanosząc je na lekko zranioną tkankę [Orlikowski i współaut. 2004]. Wielodoniczki umieszczano pod namiotem z folii w celu zwiększenia wilgotności względnej powietrza powyżej 90%. Po 8 i 15 dniach inkubacji roślin w temperaturze 18-24°C mierzono długość nekrozy. Doświadczenie założono w układzie bloków losowych w czterech powtórzeniach po 5 roślin i powtórzono dwa razy uzyskując podobne wyniki.

## Wyniki dyskusja

ANALIZA MIKOLOGICZNA CHORYCH ROŚLIN. W 2 szkółkach w czasie lustracji roślin we wrześniu i październiku 2003 roku na jarząbie z objawami czerwienia liści, rzucającymi się w oczy już z daleka oraz zgnilizną podstawy pędu i korzeni, stwierdzono występowanie *Phytophthora cactorum*.

Występowanie *Phytophthora cactorum* na jarządzie zwyczajnym (*Sorbus aucuparia*) 69

Dla tych właśnie szkółek wyniki analizy przedstawiono w tabeli 1, a pominięto analizy z tych obiektów, gdzie nie stwierdzono tego czynnika chorobotwórczego. Omawiany gatunek w pierwszej ze szkółek stwierdzono na 5/7, a w drugiej na 4/9 analizowanych roślin. Kolonie tego gatunku dominowały na szalkach i można je było zidentyfikować do rodzaju już po 2 dniach inkubacji. Gdy do izolacji *Phytophthora* spp. użyto jabłka, *P. cactorum* izolowano tylko z 5 owoców. W szkółce Nr 1 z 4 roślin izolowano *Botrytis cinerea* (tab.1). W szkółce Nr 2 z porażonych korzeni i łodyg 4 roślin izolowano *Fusarium solani*. W obu szkółkach, na porażonych częściach roślin stwierdzono występowanie *Trichoderma* spp., znanych gatunków antagonistycznych między innymi dla *Phytophthora* [Denis, Webster 1971; Orlikowski 1995]. Jest prawdopodobne, że gatunki z tego rodzaju, występujące na jarządzie, hamując rozwój omawianego czynnika chorobotwórczego mogą maskować jego występowanie w porażonych tkankach.

OCENA CHOROBOTWÓRCZOŚCI *P. CACTORUM* DLA JARZĄBU I INNYCH GATUNKÓW ROŚLIN. Izolaty badanego gatunku z różanecznika i jarządu kolonizowały liście, część łodygi i korzenie (tab.2). Nekrotyczne plamy rozwijały się najszybciej na pojedynczych liściach jarządu i korzeniach. Na tych organach nekroza rozwijała się około 4,3 mm na dobę, podczas gdy na łodygach 2,6 mm/dobę (tab.2).

W kolejnych doświadczeniach laboratoryjnych izolaty uzyskane z porażonej podstawy pędu jarządu kolonizowały liście i części łodygi 6 gatunków roślin z rodziny *Rosaceae* (tab. 3). Stwierdzono wyraźne różnice w reakcji roślin na badany izolat. Po 3 i 6 dniach od inokulacji nekroza rozwijała się istotnie najszybciej na liściach czereśni i śliwy, a najwolniej na jabłoni i gruszy (tab. 3).

Tabela 1.

Grzyby i organizmy grzybopodobne wyizolowane z zamierających korzeni i podstawy pędu *Sorbus aucuparia*; liczba zasiedlonych roślin (a) i liczba uzyskanych izolatów (b)

Fungi and fungi-like organisms isolated from dying *Sorbus aucuparia* roots and stem bases; the number of colonised plants (a) and obtained isolates (b)

Rodzaj/gatunek	Szkółka Nr 1 (7 roślin)		Szkółka Nr 2 (9 roślin)	
	a	b	a	b
<i>Acremonium</i> sp.	1	3	–	–
<i>Alternaria alternata</i> Nees	2	5	–	–
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	4	6	–	–
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sny. et Hans.	–	–	4	11
<i>Mucor</i> spp.	4	9	2	5
<i>Phytophthora cactorum</i> (Leb. et Cohn) Schroet.	5	23	4	18
<i>Trichoderma</i> spp.	3	7	5	11

Izolacja: kwiecień 2002–październik 2003  
Isolation date: April 2002–October 2003

Tabela 2.

Kolonizacja *Sorbus aucuparia* przez izolaty *Phytophthora cactorum*; średnica/długość nekrozy w mm po 4 dniach inkubacji

Colonisation of *Sorbus aucuparia* by *Phytophthora cactorum* isolates; diameter/length of necrosis in mm after four days of incubation

Źródło izolatów	Liście	Części łodyg	Korzenie
<i>Rhododendron</i> sp.	18,0 a	10,0 a	15,5 a
<i>Sorbus aucuparia</i>	19,2 a	11,0 a	17,0 a

Inokulacja: 25.04.2004. Uwaga: średnie w kolumnach, oznaczone tą samą literą, nie różnią się istotnie (5%) wg testu Duncana

Note: the means described with the same letter in columns do not significantly differ (5%) according to the Duncan test

W przypadku inokulacji części łodygi, nekroza rozwijała się najszybciej na czereśni, śliwie i różach, a najwolniej na jabłoni, gruszy i jarządzie (tab. 3). Analiza kolonizacji liści, igieł i części 1-roczych pędów siedmiu gatunków roślin liściastych i iglastych, najczęściej uprawianych w szkółkach leśnych wskazuje, że po trzech dniach od inokulacji tylko na blaszkach liściowych olszy, jesionu i jarządu stwier-

Tabela 3.

Kolonizacja liści (a) i części jednorocznych pędów (b) przez *Phytophthora cactorum*, izolat z *Sorbus aucuparia*; średnica/długość nekrozy w mm

Colonisation of foliage (a) and fragments of annual shoots (b) by *Phytophthora cactorum* isolates from *Sorbus aucuparia*; diameter/length of necrosis in mm

Gatunek rośliny	Dni od inokulacji			
	3		6	
	a	b	a	b
<i>Malus silvestris</i>	6,4 b	6,0 a	8,9 a	6,5 a
<i>Prunus avium</i>	15,0 e	23,4 c	36,6 d	58,1 d
<i>Prunus domestica</i>	13,8 d	18,3 b	45,0 e	50,6 c
<i>Pyrus communis</i>	6,2 b	8,3 a	11,3 ab	12,4 b
<i>Rosa canina</i>	0 a	29,0 d	16,3 bc	65,6 e
<i>Sorbus aucuparia</i>	10,0 c	7,0 a	18,3 c	11,5 b

Inokulacja: 10.06.2003. Uwaga: patrz tabela 2

Note: as in Table 2

dzono rozwój nekrotycznych plam (tab. 4). Z kolei omawiany patogen kolonizował części pędów wszystkich badanych gatunków roślin poza bukiem, przy czym nekroza rozwijała się istotnie najszybciej na olszy i modrzewiu, a najwolniej na sośnie i brzozie (tab. 4). W doświadczeniu szklarniowym oba izolaty *P. cactorum*

Tabela 4.

Kolonizacja różnych gatunków roślin przez *Phytophthora cactorum*, izolaty z *Sorbus aucuparia*; średnica/długość nekrozy w mm po 3 dniach od inokulacji

Colonisation of different plant species by *Phytophthora cactorum* isolates from *Sorbus aucuparia*; diameter/length of necrosis in mm after three days of inoculation

Gatunek	Liście/Igły	Części pędów jednorocznych
<i>Alnus glutinosa</i>	7,0 b	11,0 e
<i>Betula verrucosa</i>	0 a	5,8 bc
<i>Fagus sylvatica</i>	0 a	0 a
<i>Fraxinus excelsior</i>	7,5 b	6,5 c
<i>Larix europaea</i>	0 a	12,5 e
<i>Picea excelsa</i>	0 a	6,3 bc
<i>Pinus sylvestris</i>	0 a	4,8 b
<i>Sorbus aucuparia</i>	10,01 c	8,8 d

Inokulacja: 27.07.2003. Uwaga: patrz tabela 2

Note: as in Table 2

zasiedlały podstawę pędu jarząbu (tab. 5), a nekroza rozwijała się około 1,3 mm na dobę. Nie stwierdzono różnic pomiędzy chorobotwórczością obu izolatów dla jarząbu (tab. 5).

Wyniki uzyskane przez Stępniewską [2003] oraz badania własne wskazują na zasiedlenie gleb w szkółkach leśnych przez *P. cactorum*. Wprawdzie w badaniach własnych nie znaleziono omawianego patogena na jarzombie w czasie wiosennej lustracji, ale na podstawie danych z fytoftorozą buka, publikowanych przez Werres

Tabela 5.

Chorobotwórczość izolatów *Phytophthora cactorum* w stosunku do siewek jarząbu w doświadczeniu szklarniowym

Pathogenicity of *Phytophthora cactorum* isolates in comparison to *Sorbus aucuparia* seedlings in the greenhouse experiment

Nr izolatu	Źródło izolatów	Długość nekrozy pędu w mm po dniach od inokulacji	
		8	15
PO 168	<i>Rhododendron</i> sp.	10,8 a	18,8 a
PO 130	<i>Sorbus aucuparia</i>	11,5 a	20,6 a

Inokulacja: 30.07.2003. Uwaga: patrz tabela 2

Note: as in Table 2

## Występowanie *Phytophthora cactorum* na jarząbce zwyczajnym (*Sorbus aucuparia*) 71

[1995] można sądzić, że objawy chorobowe są często niewidoczne, gdyż siewki zamierają przed ukazaniem się nad powierzchnią gleby, a młode, porażone tkanki bardzo szybko się rozpadają. Badania wykazały, że bardzo dobrym okresem na szybkie znalezienie zakażonych roślin jest późne lato i jesień, gdyż ich czerwieniejące liście widoczne są już z daleka na tle zieleni. Nie ma również problemu z izolacją patogena na powszechnie stosowaną przez fitopatologów pożywkę ziemniaczano-glukozową. Niewątpliwie duży wpływ na efekt izolacji *Phytophthora* spp. ma temperatura. Świadczy o tym fakt izolacji patogena w czasie bardzo ciepłego sezonu wegetacyjnego w 2003 roku, podczas gdy rok wcześniej nie udało się wyizolować omawianego czynnika chorobotwórczego. Powstaje pytanie, jakie są źródła *P. cactorum*? Badania własne wskazują, że mogą to być dziko rosnące rośliny z rodziny *Rosaceae*, a szczególnie z rodzajów *Prunus*, *Pyrus* i *Rosa*. Kolonizacja przez badany czynnik chorobotwórczy tkanek olszy, brzozy, jesionu oraz roślin iglastych wskazują również na te rośliny jako źródło patogena. Stosowanie płodozmianu w szkółce nie eliminuje więc czynnika chorobotwórczego, a wręcz umożliwia mu kolonizację nowych roślin. Maszynowe i ręczne odchwaszczanie roślin powoduje również roznoszenie *P. cactorum* z miejsc, gdzie występuje, często na odległość kilku-kilkudziesięciu metrów. Dużą rolę w rozprzestrzenianiu się patogena oraz jego rozmnażaniu spełnia nawadnianie szkółek, zwykle przez zraszanie. W czasie ciepłych i suchych dni zraszanie roślin powoduje nieznaczny spadek temperatury gleby, co z kolei stymuluje uwalnianie się zoospor z zarodni płytkowych i ich rozpryskiwanie na sąsiednie rośliny [Orlikowski, Szkuta 2002].

### Literatura

- Denis C., Webster J. 1997. Antagonistic properties of species groups of *Trichoderma*. Trans. Br. Mycol. Soc. 57: 363-369.
- Novotielnova N. S. 1974. Fitoforowye griby. Wyd. Nauka, Leningrad. 80-83.
- Orlikowski L. B. 1995. Studies on the biological control of *Phytophthora cryptogea* Pethybr. et Laff. II. Effectiveness of *Trichoderma* and *Gliocladium* spp. in the control of *Phytophthora* foot rot of gerbera. J. Phytopathol. 143: 341-343.
- Stępniewska A. 2003. *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet. as a damping-off pathogen on tree seedlings in forest nurseries. Phytopathol. Polonica 29: 53-67.
- Orlikowski L. B., Oszako T., Duda B., Szkuta G. 2004. Występowanie *Phytophthora citricola* na jesionie wyniosłym w szkółkach leśnych. Leśne Prace Badawcze w druku.
- Werres S. 1995. Influence of *Phytophthora* isolate and seed source on the development of beech (*Fagus sylvatica*) seedling blight. Eur. J. For. Path. 25: 381-390.

### SUMMARY

#### The occurrence of *Phytophthora cactorum* on rowan (*Sorbus aucuparia*) in forest nurseries

The screening of 9 forest nurseries as regards the presence of *Phytophthora* on rowan and other potential host-plant species was the main aim of this research. Rowans having reddish leaves and a rotting base of stems and roots yielded *Phytophthora cactorum* in September at the 2 nurseries. 4/9 of analysed plants in the first nursery and 5/7 of plants in the second were found to have the above species present.

Isolated apart from *Phytophthora* were other organisms such as *Botrytis cinerea* (nursery no. 1), *Fusarium solani* (nursery no. 2), and *Trichoderma* spp. (both nurseries). It is probable that species of the last genus may – through inhibition of *Phytophthora* growth – conceal its presence in the affected tissues.

Pathogenicity tests showed that a *P. cactorum* isolates taken from rhododendron and rowan was able to colonize leaves, parts of stems and roots. Necrosis on leaves and roots spread

**72** Leszek B. Orlikowski, Barbara Duda, Tomasz Oszako

at 4.3 mm/24 h, while on stems at even 2.6 mm/24 h. In the next tests the isolate taken from the base of a rowan tree was found to be capable of colonising another 6 species of the family *Rosaceae*. There were significant differences in the reactions shown by plants after 3 and 6 days, the quickest spread of infection being observed on cherry and plum and the slowest on apple and pear.

Analysis of leaves, needles and parts of 1-year-old shoots of 7 forest tree species most commonly cultivated in forest nurseries showed that necrotic spots on leaves occurred only in the case of alder, ash and rowan. *P. cactorum* colonised parts of all of these trees (except beech), though necrosis developed more rapidly on alder and larch than on pine and birch.

In greenhouse trials, both isolates of *P. cactorum* colonized the bases of rowan stems, with necrosis developing at about 1.3 mm/24 h. No difference between the two isolates as regards their pathogenicity was noted. The best time for the isolation of pathogens was late summer and fall, providing that the growing season was warm. The potential source of infection may originate in wild-growing plants, notably of the genera *Prunus*, *Pyrus* and *Rosa*.