

Wpłynęło 13.03.2012 r.
Zrecenzowano 18.06.2012 r.
Zaakceptowano 29.06.2012 r.
A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

ZAGROŻENIE ŚRODOWISKA I UPRAW OGRODNICZYCH NOWYMI GATUNKAMI *Phytophthora* WYIZOLOWANYMI Z WODY

Leszek B. ORLIKOWSKI^{AD}, Beata MESZKA^{BF},
Magdalena PTASZEK^{BCE}, Aleksandra TRZEWIK^{CEF},
Teresa ORLIKOWSKA^A

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

Streszczenie

Celem badań było wykrywanie *Phytophthora* spp. w wodzie w rejonach sadowniczych oraz ocena chorobotwórczości wybranych izolatów dla roślin. Do izolacji gatunków *Phytophthora* z wody użyto liści pułapkowych różanecznika 'Nova Zembla'. Przynależność gatunkową określano na podstawie cech morfologicznych oraz stosując metody molekularne. W rzekach i stawach stwierdzono 4 gatunki *Phytophthora*, z dominacją *P. lacustris*. Występował on we wszystkich analizowanych źródłach wody, niezależnie od terminu detekcji.

P. plurivora, jeden z najczęściej występujących gatunków tego rodzaju, wyizolowano z wody i osadów dennych rzeki Jeziorka. Z kolei *P. citrophthora* stwierdzono w stawach w Kozietulach i Cielądzu, oprócz *P. gonapodyides*, gatunku uznawanego za saprotrofa. Inokulacja 2 izolatami *P. lacustris* pędów i korzeni wierzby powodowała rozwój nekrozy (ok. 3 mm) na dobę. Zarówno *P. lacustris*, jak i *P. citrophthora* kolonizowały pędy badanych odmian jabłoni i gruszy, ale nekroza rozwijała się ok. 3-krotnie wolniej niż na organach wierzby.

Słowa kluczowe: chorobotwórczość, *Phytophthora citrophthora*, *P. lacustris*, rośliny sadownicze, wierzba, woda, występowanie

WSTĘP

Już w 2002 r. ORLIKOWSKI i SZKUTA [2003a] stwierdzili zamieranie wierzchołków pędów żywotników i świerka serbskiego, a przyczyną choroby okazał się gatunek *Phytophthora plurivora*. Trzy lata później ORLIKOWSKI [2006] wykazał,

że źródłem tego gatunku była woda ze zbiornika w szkółce, pobierana do podlewania. Uzyskane dane stały się podstawą do podjęcia badań nad występowaniem *Phytophthora* spp. w ciekach i zbiornikach oraz roli gatunków tego rodzaju dla zdrowotności roślin. MILIGROOM i PEEVER [2003] uważają, że woda jest najpowszechniejszym i najszybszym źródłem rozprzestrzeniania czynników chorobotwórczych dla roślin w regionie, kraju, a nawet kontynencie. Z kolei HONG i MOORMAN [2005] twierdzą, że zakażona woda jest głównym, jeśli nie jedynym, źródłem *Phytophthora* w licznych szkółkach, uprawach warzyw i sadach. Dotychczasowe badania wskazują na istotną rolę wody w rozprzestrzenianiu *Phytophthora* w naturalnym środowisku, a klasycznym przykładem jest występowanie zgnilizny podstawy pnia olszy czarnej (*Alnus glutinosa*) (*P. alni*), rosnącej nad brzegami rzek i zbiorników wodnych [ORLIKOWSKI i in. 2003].

W szkółkach kontenerowych roślin ozdobnych oraz w uprawach pod osłonami woda pobierana do podlewania ze zbiorników lub lokalnych cieków może być źródłem kilku gatunków tego rodzaju, w tym zwłaszcza *P. plurivora* [ORLIKOWSKI 2006]. Dotychczas brakuje informacji o roli wody w rozprzestrzenianiu gatunków *Phytophthora* w polskich sadach, mimo że od lat 60. minionego stulecia wiadomo, że *P. cactorum* jest przyczyną pierścieniowej zgnilizny podstawy pnia drzew owocowych [BIELENIN, BORECKI 1970], zgnilizny korony truskawki, skórzastej zgnilizny owoców [BIELENIN 2002], a w minionym roku opublikowano dane o występowaniu tego gatunku na agrestie [MESZKA, BIELENIN 2011]. Celem niniejszych badań było wykrywanie gatunków *Phytophthora* w ciekach przepływających przez tereny sadownicze oraz zbiornikach usytuowanych w pobliżu sadów oraz ocena chorobotwórczości pozyskanych izolatów *Phytophthora* dla roślin.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Źródła wody. Badania występowania *Phytophthora* spp. w 3 ciekach wodnych (Pisia Gogolina, Jeziorka, Kruszewka) oraz 2 stawach (Cielądz, Kozietuły), usytuowanych w rejonach sadowniczych województw łódzkiego i mazowieckiego prowadzono w latach 2009–2010, w okresie od kwietnia do października.

Wykrywanie *Phytophthora* spp. w wodzie i osadach dennych. Do izolacji gatunków *Phytophthora* z wody użyto liści pułapkowych różanecznika ‘Nova Zembla’ i metody opisanej przez THEMANN i WERRES [1998] oraz ORLIKOWSKIEGO [2006]. Wierzchołkowe pędy różanecznika zawierające co najmniej 8 liści wrzucono do wody ok. 2–3 m od brzegu na sznurku. Po 6–7 dniach liście wyjmowano, przewożono do laboratorium, obmywano i po osuszeniu określano liczbę nekrotycznych plam na blaszkach. Następnie fragmenty nekrotycznych plam o średnicy ok. 3 mm wykładano, po ich uprzednim odkażeniu nad płomieniem palnika, na pożywkę PDA. Po 24–48 godzinach inkubacji w temperaturze 25°C, w ciemności, wyrastające wokół wyłożonych skrawków kolonie przeszczepiano na skosy z PDA.

Po ok. 7 dniach inkubacji wybrane izolaty oczyszczano i na podstawie cech morfologicznych kolonii oraz z zastosowaniem metod molekularnych [ÉRSEK i in. 1994; NECHWATAL, MENDGEN 2006; ORLIKOWSKI, SZKUTA 2002; TRZEWIK i in. 2010] oznaczano je do gatunku. Osady denne (ok. 1 l), pobierane z badanych źródeł wody w tym samym czasie co liście pułapkowe, przewożono do laboratorium, mieszano i zawartość 0,5 l umieszczano w kuwetach fotograficznych, zalewano wodą destylowaną ok. 1 cm powyżej poziomu części stałych, wykładano na powierzchnię liście pułapkowe różanecznika i okrywano folią. Po 4 dniach inkubacji liście wyjmowano, opłukiwano w wodzie wodociągowej i destylowanej, osuszano i określano liczbę plam nekrotycznych. Dalszy sposób postępowania był taki sam, jak podczas wykładania liści pułapkowych z wody.

Ocena chorobotwórczości wybranych izolatów *Phytophthora* dla roślin. Do oceny wybrano 3 izolaty *P. lacustris* (883 i 1144 ze stawów w Cielądzu i Kozietulach oraz 1139 z rzeki Kruszewka) oraz *P. citrophthora*, izolat 1097 ze stawu w Kozietulach. Testowane izolaty rosły przez 7 dni w szalkach Petriego na pożywce PDA, w temperaturze 25°C. Po tym czasie z brzegów kolonii pobierano 5-milimetrowe krążki pożywki przefiltrowane strzępkami i przenoszono je na podstawie fragmentów pędów i korzeni 2 gatunków wierzby oraz na pędy 2 odmian jabłoni i gruszy, umieszczonych w kuwetach fotograficznych, wyłożonych wilgotną, sterylną bibułą filtracyjną, przykrytą cienką siatką nylonową. Po inokulacji, kuwety wkładano do worków foliowych i po 7 oraz 15 dniach inkubacji w temperaturze 22–24°C mierzono długość nekrozy. Doświadczenia założono w układzie bloków kompletnie losowanych w 4 powtórzeniach po 5 fragmentów pędów i powtórzono je 2-krotnie.

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Istotność różnic między średnimi oceniano testem t-Duncana, przyjmując poziom istotności 5%.

WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Wykrywanie gatunków *Phytophthora* w wodzie i osadach dennych. Niezależnie od źródła wody i okresu detekcji we wszystkich próbach wykrywano *P. lacustris* (tab. 1). Gatunek ten po raz pierwszy stwierdzono w brzeźnej części Jeziora Bodeńskiego i oznaczono go początkowo jako *Phytophthora* takson Salixsoil [NECHWATAL, MENDGEN 2006], a w 2011 r. jako *P. lacustris* [NECHWATAL i in. 2012]. Badania ORLIKOWSKIEGO i in. [2011] oraz TRZEWIK i in. [2011] wskazują na częste, a niekiedy powszechne występowanie tego gatunku w ciekach i zbiornikach wodnych.

Gatunek *P. plurivora* wykryto zarówno w wodzie, jak i w osadzie dennym rzeki Jeziora, przepływającej przez tereny sadownicze powiatu grójeckiego. Jest to znany patogen, występujący często w szkółkach na roślinach iglastych, liściastych

Tabela 1. Gatunki *Phytophthora* spp. wykryte w wodzie i osadach dennych**Table 1.** *Phytophthora* species found in water and bottom sediments

Źródło wody Source of water	Rodzaj źródła wody Type of water body	Woda Water	Osady dennie Bottom sediments
Cielądz	staw pond	<i>P. lacustris</i> , <i>P. citrophthora</i>	<i>P. lacustris</i>
Jeziorka	rzeka river	<i>P. lacustris</i> , <i>P. plurivora</i>	<i>P. lacustris</i> , <i>P. plurivora</i>
Kozietuły	staw pond	<i>P. lacustris</i> , <i>P. citrophthora</i>	<i>P. lacustris</i> , <i>P. gonapodyides</i>
Kruszewka	rzeka river	<i>P. lacustris</i>	<i>P. lacustris</i>
Pisia Gogolina	rzeka river	<i>P. lacustris</i>	<i>P. lacustris</i>

Źródło: wyniki własne. Source: own studies.

i wrzosowatych oraz na wielu gatunkach drzew leśnych [ORLIKOWSKI, OSZAKO 2009; ORLIKOWSKI, SZKUTA 2003b; ORLIKOWSKI i in. 2011]. W wodzie wykrywano go przez cały rok, a przeprowadzone badania wykazały jego chorobotwórczość również dla drzew rosnących nad brzegami rzek [ORLIKOWSKI i in. 2010]. Z kolei *P. gonapodyides* jest gatunkiem rzadko notowanym w polskich ciekach i zbiornikach, natomiast wykrywali go często HANSEN i DELATOUR [1999] ze strumieni przepływających przez lasy północno-wschodniej Francji. Zdaniem autorów gatunek ten kolonizuje liście spadające do wody i na nich rozwija się i przeżywa niekorzystne warunki. W stawie w Kozietułach w nurcie wykryto występowanie *P. citrophthora*. W minionym 10-leciu gatunek ten notowano często w szkółkach oraz w naturalnym środowisku [ORLIKOWSKI, OSZAKO 2009]. W 2003 r. wyizolowano go z korzeni zamierających w lasach świerków [OSZAKO, ORLIKOWSKI 2004]. Jest prawdopodobne, że w czasie obfitych opadów lub wylewów rzek dostaje się on z lasów do cieków lub wód stojących.

Ocena chorobotwórczości *P. lacustris* i *P. citrophthora* dla roślin. Izolaty *P. lacustris* z 2 źródeł wody kolonizowały korzenie i pędy wierzby (*Salix alba* i *S. schmidtiana*). Nie stwierdzono wyraźnych różnic w chorobotwórczości obu izolatów w stosunku do organów wierzby (tab. 2). Nekroza rozwijała się na zainokulowanych organach *S. alba* ok. 3 mm na dobę, podczas gdy na *S. schmidtiana* ok. 3,2 mm (tab. 2).

P. lacustris kolonizował również pędy odmian jabłoni i gruszy (tab. 3). Po 7 dniach od inokulacji tkanek izolatem 883 tego gatunku, nekroza rozwijała się najszybciej, bo ok. 1,5 mm na dobę na pędach gruszy 'Konferencja', a następnie jabłoni odmiany 'Szampion'. Po tym czasie nie stwierdzono istotnych różnic w wielkości nekroz na pędach wszystkich odmian zainokulowanych izolatem 1139 ze stawu w Kozietułach (tab. 3). Po 15 dniach inkubacji zgnilizna rozwijała się istotnie najszybciej na odmianie 'konferencja', zainokulowanej izolatem 883. W przypadku pędów zakażonych izolatem 1139, po 15 dniach nekroza była naj-

Tabela 2. Kolonizacja korzeni i części pędów wierzby przez izolaty *Phytophthora lacustris* po 4 dniach od inokulacji**Table 2.** Colonisation of willow roots and parts of stem by *Phytophthora lacustris* 4 days after inoculation

Źródło izolatów Source of isolates	<i>Salix alba</i>		<i>S. schmidtiana</i>	
	korzenie roots	pędy stems	korzenie roots	pędy stems
Cielądz	11,0 a	16,3 b	12,1 a	14,2 ab
Kozietuły	11,8 a	10,2 a	12,3 a	12,7 a

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

Explanation: means in columns followed by the same letter do not differ acc. to Duncan's multiple range test.

Źródło: wyniki własne. Source: own studies.

Tabela 3. Kolonizacja pędów odmian jabłoni i gruszy przez izolaty *Phytophthora lacustris* ze zbiornika w Cielądzu po 7 (a) i 15 (b) dniach od inokulacji**Table 3.** Colonisation of apple and pear shoots by *Phytophthora lacustris* form water reservoir in Cielądz after 7 (a) and 15 (b) days since inoculation

Gatunek i odmiana rośliny Plant species and cultivars	Długość nekrozy, mm		Length of necrosis, mm	
	izolat 883		izolat 1139	
	izolate 883	isolate 883	izolat 1139	isolate 1139
	a	b	a	b
Jabłoni 'Gala' Apple	5,2 a	13,4 a–d	5,8 ab	16,1 be
Jabłoni 'Szampion' Apple	7,2 c	15,3 a–e	6,1 a–c	16,8 c–e
Grusza 'Konferencja' Pear	10,6 d	18,5 de	6,7 bc	12,5 a–d
Grusza 'Xenia' Pear	6,1 a–c	9,4 a	5,7 ab	9,4 a

Objaśnienie, jak pod tabelą 2. Explanation as in Tab. 2.

Źródło: wyniki własne. Source: own studies.

mniejsza na tkankach gruszy 'Xenia', podczas gdy na pozostałych odmianach nie stwierdzono istotnych różnic w wielkości zgnilizny (tab. 3).

Inokulacja pędów odmian jabłoni i gruszy izolatami *P. citrophthora* powodowała rozwój zgnilizny na testowanych organach roślin (tab. 4). Po 7 dniach inkubacji stwierdzono najszybszy rozwój nekrozy na gruszy 'Konferencja', a istotnie najwolniejszy na jabłoni 'Gala'. Po 15 dniach różnice w wielkości zgnilizny były znacznie mniejsze, przy czym na odmianie 'Konferencja' nekroza rozwijała się szybciej niż na pozostałych odmianach (tab. 4).

Uzyskane dane wskazują na oba gatunki wierzby jako bardzo wrażliwe na *P. lacustris*. Jest to zrozumiałe, jeśli uwzględni się fakt pierwszej izolacji tego gatunku właśnie z tej rośliny [NECHWATAL, MENDGEN 2006]. Na korzeniach i pędach zainokulowanych izolatami tego gatunku, nekroza rozwijała się około 3-krotnie szybciej niż na pędach jabłoni i gruszy. Może to być również związane ze stopniem zdrewnienia tkanek, zapewne znacznie mniejszym u wierzby z uwagi na wzrost roślin w warunkach wysokiej wilgotności. Gatunek *P. citrophthora* został

Tabela 4. Kolonizacja pędów odmian jabłoni i gruszy przez izolat *Phytophthora citrophthora* 1097 ze zbiornika w Koziętulach po 7 (a) i 15 (b) dniach od inokulacji

Table 4. Colonization of apple and pear shoots by *Phytophthora citrophthora* 1097 isolate from water reservoir in Koziętul after 7 (a) and 15 (b) days since inoculation

Gatunek i odmiana rośliny Species and cultivars	Długość nekrozy, mm Length of necrosis, mm	
	a	b
Jabłoń 'Gala' Apple	4,3 a	12,9 ab
Jabłoń 'Szampion' Apple	5,2 b	14,8 b
Grusza 'Konferencja' Pear	8,6 c	16,9 b
Grusza 'Xenia' Pear	5,3 b	10,1 a

Objaśnienie, jak pod tabelą 2. Explanation as in Tab. 2.

Źródło: wyniki własne. Source: own studies.

wyizolowany po raz pierwszy ze zrakowaceń na pędach drzew cytrusowych w Kalifornii [ERWIN, RIBEIRO 1996], w Polsce zidentyfikowano go m.in. jako przyczynę zgnilizny podstawy pnia jarząbu [ORLIKOWSKI, PTASZEK 2011], należącego do tej samej rodziny, co jabłoń i grusza. Mimo powolnej kolonizacji tkanek pędów istnieje prawdopodobieństwo, że oba gatunki mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla drzew owocowych. W przypadku pobierania do podlewania drzew wody z lokalnych strumieni lub wód stojących, istnieje zagrożenie wniesienia tych patogenów, w tym zwłaszcza *P. lacustris*, do sadów. Podobnie jak w przypadku *P. cactorum* [BIELENIN, BORECKI 1970], mogą one kolonizować opadające na ziemię owoce, na których wytwarzają zoosporangia. Uwalniające się zoospory rozprzestrzeniają się w sadach w czasie intensywnych opadów i kolonizują podstawy pni drzew.

WNIOSKI

1. W 5 analizowanych źródłach wody wykryto 4 gatunki *Phytophthora*, przy czym *P. lacustris* występował w każdym z nich i izolowano go zarówno z lustra wody, jak i osadów dennych. *P. citrophthora*, *P. gonapodyides* i *P. plurivora* izolowano z pojedynczych źródeł wody.

2. Wybrane 2 izolaty *P. lacustris* oraz kultura *P. citrophthora* kolonizowały tkanki testowych roślin. *P. lacustris* zasiedlał organy 2 gatunków wierzby ok. 3-krotnie szybciej niż pędy odmian jabłoni i gruszy.

3. W przypadku używania wody z lokalnych źródeł do nawadniania sadów, istnieje duże ryzyko wniesienia do nasadzeń szczególnie *P. lacustris*, który może powodować nekrozę pni drzew.

Badania finansowane przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach Programu Wieloletniego, zadanie 1.8.

LITERATURA

- BIELENIN A. 2002. Grzyby z rodzaju *Phytophthora* w uprawach sadowniczych: występowanie, szkodziłość i zwalczanie. Zeszyty Naukowe ISK. Monografie i Rozprawy. ISBN 83-88707-43-4 ss. 78.
- BIELENIN A., BORECKI Z. 1970. Zgnilizna pierścieniowa podstawy pnia drzew owocowych powodowana przez grzyb *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroeter. Acta Mycologica. Vol. 23 s. 353–366.
- ÉRSEK T., SCHOELZ J.E., ENGLISH J.T. 1994. PCR amplification of species-specific DNA sequences can distinguish among *Phytophthora* species. Applied and Environmental Microbiology. Vol. 60 s. 2616–2621.
- ERWIN D.C., RIBEIRO O.K. 1996. Phytophthora diseases worldwide. St. Paul., APS Press. ISBN 0-89054-212-0 ss. 562
- HANSEN E.M., DELATOUR C. 1999. *Phytophthora* species in oak forests of north-east France. Annals of Forest Science. Vol. 56 s. 539–547.
- HONG C.X., MOORMAN G.W. 2005. Plant pathogens in irrigation water: challenges and opportunities. Critical Reviews in Plant Sciences. Vol. 24 s. 189–208.
- MESZKA B., BIELENIN A. 2011. Agrest – nowym gospodarzem dla *Phytophthora cactorum*. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin. Vol. 51 s. 1185–1187.
- MILIGROOM M.G., PEEVER T.L. 2003. Population biology of plant pathogens. Plant Disease. Vol. 87 s. 608–617.
- NECHWATAL J., BAKONYI J., CACCIOLA S.O., COOKE D.E.L., JUNG T., NAGY Z.Á., VANNINI A., VETTRAINO A.M., BRASIER C.M. 2012. The morphology, behaviour and molecular phylogeny of *Phytophthora* taxon Salixsoil and its redesignation as *Phytophthora lacustris* sp. nov. Plant Pathology. doi: 10.1111/j.1365-3059.2012.02638.x.
- NECHWATAL J., MENDGEN K. 2006. Widespread detection of *Phytophthora* taxon Salixsoil in the littoral zone of Lake Constance, Germany. European Journal of Plant Pathology. Vol. 114 s. 261–264.
- ORLIKOWSKI L.B. 2006. Relationship between source of water used for plant sprinkling and occurrence of *Phytophthora* shoot rot and tip blight in container-ornamental nurseries. Journal of Plant Protection Research. Vol. 46 s. 163–168.
- ORLIKOWSKI L.B., OSZAKO T. 2009. Fytoftorozy w szkółkach i drzewostanach leśnych. Warszawa. CILP. ISBN 978-83-61633-09-9 ss. 67.
- ORLIKOWSKI L.B., OSZAKO T., PTASZEK M. 2011. Zagrożenie szkółek leśnych przez gatunki *Phytophthora*. Sylwan. Vol. 155 s. 322–329.
- ORLIKOWSKI L.B., OSZAKO T., SZKUTA G. 2003. First record of alder *Phytophthora* in Poland. Journal of Plant Protection Research. Vol. 43 s. 33–39.
- ORLIKOWSKI L.B., PTASZEK M. 2011. Gatunki *Phytophthora* jako czynniki zagrażające *Sorbus aucuparia* w Polsce. Sylwan. Vol. 155 s. 421–428.
- ORLIKOWSKI L.B., PTASZEK M., TRZEWIK A., ORLIKOWSKA T., MESZKA B., SADOWSKI Cz. 2011. Woda jako źródło przeżywania i rozprzestrzeniania gatunków *Phytophthora*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Z. 5 s. 251–261.
- ORLIKOWSKI L.B., PTASZEK M., TRZEWIK A., ORLIKOWSKA T., WOJTKOWSKA M. 2010. Występowanie *Phytophthora* spp. w wodzie i chorobotwórczość wybranych izolatów *P. citricola* dla roślin. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Z. 554 s. 159–164.
- ORLIKOWSKI L.B., SZKUTA G. 2002. First record of *Phytophthora ramorum* in Poland. Phytopathologia Polonica. Vol. 25 s. 69–79.
- ORLIKOWSKI L.B., SZKUTA G. 2003a. First notice of *Phytophthora* tip blight on *Picea omorica* and *Thuja occidentalis* in Poland. Phytopathologia Polonica. Vol. 38 s. 63–67.

- ORLIKOWSKI L.B., SZKUTA G. 2003b. *Phytophthora citricola* on rhododendron spp. in Polish nurseries. Journal Plant Protection Research. Vol. 43 s. 19–24.
- OSZAKO T., ORLIKOWSKI L.B. 2004. The first noting of *Phytophthora citrophthora* on *Picea abies* in a forest stand. Phytopathologia Polonica. Vol. 34 s. 81–85.
- THEMANN K., WERRES S. 1998. Verwendung von Rhododendronblättern zum Nachweis von *Phytophthora*-Arten in Wurzeln- und Bodenproben. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes. Vol. 50 s. 37–45.
- TRZEWIK A., ORLIKOWSKI L.B., ORLIKOWSKA T., PTASZEK M. 2011. Wpływ źródła wody na częstotliwość występowania *Phytophthora*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. 5 s. 263–270.
- TRZEWIK A., PTASZEK M., ORLIKOWSKA T., ORLIKOWSKI L.B. 2010. Wykorzystanie techniki PCR w identyfikacji *Phytophthora* do gatunku. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin. Vol. 50 s. 756–759.

Leszek B. ORLIKOWSKI, Beata MESZKA, Magdalena PTASZEK,
Aleksandra TRZEWIK, Teresa ORLIKOWSKA

A THREAT TO THE ENVIRONMENT AND HORTICULTURAL PLANTS POSED BY NEW *Phytophthora* SPECIES ISOLATED FROM WATER

Key words: occurrence, orchard plants, *Phytophthora citrophthora*, *P. lacustris*, pathogenicity, water, willow

S u m m a r y

Isolation of *Phytophthora* species from water in orchard areas and pathogenicity of selected isolates toward plants was the purpose of our studies. Four *Phytophthora* species were isolated from rivers and ponds with *P. lacustris* being the dominant one. The species was found in all analysed water bodies irrespective of the detection period. *P. plurivora* known as the most frequent species was found only in the Jeziora River. *P. citrophthora* was found in ponds near Kozietyły and Cielądz together with *P. gonapodyides*, known as a saprotrophic species. Inoculation of stems and roots of *Salix* spp. with two isolates of *P. lacustris* resulted in the development of necrosis which spread at a rate of about 3 mm/24 hrs. Both *P. lacustris* and *P. citrophthora* colonised shoots of analysed cultivars of apple and pear trees but necrosis spread about 3 times slower than on willow plants.

Do cytowania For citation: Orlikowski L.B., Meszka B., Ptaszek M., Trzewik A., Orlikowska T. 2012. Zagrożenie środowiska i upraw ogrodniczych nowymi gatunkami *Phytophthora* wyizolowanymi z wody. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 12. Z. 3 (39) s. 171–178.