

Podsumowanie¹ Ekspresowej Oceny Zagrożenia Agrofagiem dla

Macrophomina phaseolina

Obszar PRA: Rzeczpospolita Polska

Opis obszaru zagrożenia: Obszar całego kraju

Główne wnioski:

Macrophomina phaseolina jest patogenem porażającym wiele gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących. Grzyb preferuje ciepłe i suche warunki pogodowe, dlatego najbardziej zagrożone są uprawy w krajach o suchym i gorącym klimacie. W Polsce występowanie *M. phaseolina* nie zostało dotychczas potwierdzone. Nie można jednak wykluczyć, że patogen ten jest obecny na terenie kraju, ale ze względu na niewielką szkodliwość lub niską wykrywalność nadal nie został opisany. W Polsce *M. phaseolina* największe zagrożenie może stwarzać dla upraw kukurydzy, tytoniu oraz roślin motylkowatych. Ze względu na duże wymagania cieplne jego występowanie będzie skorelowane z warunkami pogodowymi w poszczególnych latach oraz dostępnością inokulum. Wiele z gatunków preferowanych przez patogena nie zimuje w Polsce, a zimowaniu inokulum patogenu nie sprzyjają zarówno zimno jak i wilgoć, co jest pozytywnym czynnikiem ograniczającym występowanie tego patogenu.

Ryzyko fitosanitarne na zagrożonym obszarze

(Indywidualne oceny prawdopodobieństwa przeniknięcia i zasiedlenia oraz wielkości rozprzestrzenienia i wpływu dostarczone w treści dokumentu)

wysokie

średnie

X

niskie

Poziom niepewności oceny

(patrz Q 17 w celu uzasadnienia oceny. Indywidualne oceny niepewności przeniknięcia, zasiedlenia, rozprzestrzenienia i wpływu dostarczone w treści dokumentu)

wysoka

średni

X

niska

Inne rekomendacje:

- Monitoring stanu upraw roślin żywicielskich o dużym znaczeniu ekonomicznym: kukurydzy, tytoniu roślin motylkowatych. Dokładna analiza objawów chorobowych wskazujących na porażenie przez *M. phaseolina*.

¹ Podsumowanie powinno być wykonane po analizie ryzyka

Ekspresowa Ocena Zagrożenia Agrofagiem (*Express PRA*):

Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid. 1947

Przygotowane przez: dr Katarzyna Pieczul, dr Joanna Horoszkiewicz-Janka, mgr Jakub Danielewicz, prof. dr hab. Marek Korbas, mgr Michał Czyż, dr Elżbieta Gabała, mgr Magdalena Gawlak, dr Tomasz Kałuski, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań, Polska. E-mail: k.pieczul@iorpib.poznan.pl

Data: 12. 10. 2016

Etap 1. Wstęp

Powód wykonania PRA: *Macrophomina phaseolina* jest patogenem oligotroficznym porażającym kilkaset gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących. W Polsce obecność patogenu nie została dotychczas potwierdzona. Jego występowanie potwierdzone zostało natomiast w innych krajach europejskich m.in. w Niemczech, Czechach i na Słowacji. W sprzyjających warunkach pogodowych patogen stwarza realne zagrożenie dla istotnych gospodarczo upraw (w Polsce głównie dotyczy to uprawy kukurydzy, tytoniu i roślin strączkowych). Inokulum patogenu w formie trwałych, grubościennych mikrosklerocjów, grzybni lub zarodników konidialnych może zostać przeniesione wraz z materiałem nasiennym lub sadzonkami roślin.

Obszar PRA: Polska

Etap 2. Ocena Zagrożenia Agrofagiem

1. Taksonomia:

Królestwo: Fungi

Typ: Ascomycota

Podtyp: Pezizomycotina

Klasa: Dothideomycetes

Rząd: Botryosphaerales

Rodzina: Botryosphaeriaceae

Rodzaj: *Macrophomina* (anamorfa)

Gatunek: *Macrophomina phaseolina*

Synonimy:

Botryodiplodia phaseoli

Dothiorella cajani

Dothiorella phaseoli

Dothiorella philippinensis

Fusicoccum cajani

Macrophoma cajani

Macrophoma corchori
Macrophoma phaseoli
Macrophoma phaseolina
Macrophoma sesami
Macrophomina phaseoli
Macrophomina phaseoli var. *indica*
Macrophomina phaseoli var. *phaseoli*
Macrophomina philippinensis
Rhizoctonia bataticola
Rhizoctonia lamellifera
Sclerotium bataticola
Tiarosporella phaseoli
Tiarosporella phaseolina

Nazwa powszechna: Charcoal rot, ashy stem blight, damping-off, root and color diseases.

Pozostałe nazwy powszechnie:

Angielskie: ashy stem blight of bean/ tobacco/maize, black root rot of conifers/bean/tobacco, charcoal rot of maize, charcoal rot of sorghum, charcoal rot of soybean, charcoal rot of tobacco, damping-off of cotton, root rot of cotton, seedling blight, stalk rot of maize.

Francuskie: chancre à sclérotés de la tige du haricot, pourriture charbonneuse du haricot, pourriture charbonneuse du maïs, pourriture charbonneuse du soja, pourriture noire des racines des semis de pin.

Niemieckie: Schwarzfäule: Sojabohne, Stengelfäule: Bohne, Stengelfäule: Erdnuß, Stengelfäule: Mais Stengelfäule: Sorghumhirse.

Hiszpańskie podredumbre del tallo.

2. Przegląd informacji o agrofagu:

- **Opis agrofaga i cykl rozwojowy:**

Rozwojowi grzyba *M. phaseolina* sprzyja gorąca i sucha pogoda (27-35°C), dlatego choroba często pojawia się w trakcie suszy. Podstawowym źródłem inokulum są czarne, kuliste mikrosklerocja. Ocenia się, że na porażonych fragmentach roślin lub w glebie mogą zachować żywotność od 2 do 15 lat w zależności od sprzyjających temu warunków klimatycznych (Cook i wsp. 1973; Meyer i wsp. 1974; Bhattacharya i Samaddar 1976; Raut i Bhombe 1983; Campbell i van der Gaag 1993; Gupta i wsp. 2012). Są one wytwarzane w dużych ilościach w tkance porażonych roślin, także w czasie suszy. W wilgotnych glebach mikrosklerocja przeżywiają znacznie krócej – szczególnie w niższych od preferowanych temperaturach (Olaya i Abawi 1996; Gangopadhyay i wsp. 1982). Patogen może rozprzestrzeniać się na wiele sposobów: poprzez zakażone podłoże, sadzonki roślin oraz nasiona – gdyż ma zdolność do kolonizowania okrywy nasiennej (Shama 1991; Agrawal i Singh 2000). Zainfekowane nasiona w sprzyjających

rozwojowi patogenu warunkach nie kiełkują lub zamierają zaraz po wschodach (Gangopadhyay i wsp. 1970). Mikrosklerocja, które kiełkują na powierzchni korzeni lub innych organów roślinnych wytwarzają strzępki zakończone apesoriami, które trawiąc mechanicznie i enzymatycznie ścianę komórkową, przenikają do wnętrza rośliny. Strzępki grzyba rozrastają się między oraz wewnątrzkomórkowo, zasiedlając tkanki naczyniowe (DeMooy i Burke 1990).

- **Rośliny żywicielskie:**

M. phaseolina jest patogenem oligotroficznym, poraża około 500 gatunków roślin zarówno uprawnych jak i dziko rosnących i ma szeroki zasięg geograficzny (Dhingra i Sinclair 1977; Diourte i wsp. 1995; García i wsp. 1988; Su i wsp. 2001, Wrather i wsp. 1998; 2001; Watanabe 1972). Najważniejsze rośliny uprawiane w Polsce, będące żywicielami *M. phaseolina* to: *Zea mays* (kukurydza), *Beta vulgaris* (burak zwyczajny), *Brassica oleracea* (kapusta warzywna), *Brassica napus* var. *napus* (rzepak), *Solanum tuberosum* (ziemniak) oraz *Nicotiana* spp. (tytoń). Patogen poraża także rośliny strączkowe, włókniste, warzywa i owoce. Z gatunków uprawianych w Polsce możemy wymienić np: *Capsicum annuum* (papryka roczna), *Cicer arietinum* (ciecierzyca pospolita), *Cucumis sativus* (ogórek siewny), *Fragaria × ananassa* (truskawka), *Glycine max* (soja), *Helianthus annuus* (słonecznik zwyczajny), *Medicago sativa* (lucerna siewna), *Phaseolus* spp., (fasola), *Prunus* spp. (śliwa).

- **Symptomy:**

Ze względu na szeroki zakres żywicieli jak i możliwość porażania wielu gatunków roślin w różnych stadiach rozwojowych podanie charakterystycznych objawów wywoływanych przez *M. phaseolina* jest trudne. Patogen ten powoduje m. in. zgnilizny siewek i sadzonek, korzeni i łodyg, plamistość i przebarwienia liści oraz rozwijających się strąków, nasion i owoców. Najczęściej porażeniu ulegają tkanki rośliny mające kontakt z zainfekowaną glebą – korzenie i podstawa łodygi. Na ww. częściach roślin często obserwowane jest czerwono-brązowe zabarwienie tkanek naczyniowych, niekiedy połączone z wodnistym gniciem. Włókna naczyniowe mogą być rozdrobnione przez rozrastającego się grzyba. Objawy te nasilają się w trakcie suchej pogody. Porażenie w sprzyjających warunkach rozwija się szybko, a grzyb kolonizuje kolejne tkanki rośliny gospodarza (Diourte i wsp. 1995; Gupta i wsp. 2012). W martwych tkankach obficie produkowane są charakterystyczne czarne mikrosklerocja, powodujące ciemne szaro-czarne zabarwienie. Niejednokrotnie rośliny przedwcześnie dojrzewają. Często ulegają też złamaniu w miejscach silnie zainfekowanych przez patogena.

- **Wykrywanie i identyfikacja:**

W obrębie gatunku *M. phaseolina* zidentyfikowane zostały warianty różniące się cechami morfologicznymi i genetycznymi oraz wirulencją, utrudniając niekiedy jego sprawną identyfikację (Chitima-Matsiga i Wyllie 1987; Cloud i Rupe 1994; Mihail i Taylor 1995; Das i wsp. 2008; Babu i wsp. 2010; Salch i wsp. 2010). Tradycyjne metody identyfikacji opierają się na mikroskopowej analizie porażonych tkanek rośliny gospodarza (gdy widoczne są mikrosklerocja) lub analizie kolonii wyrosłych z porażonych tkanek roślinnych. Mikrosklerocja utworzone są z agregatów połączonych komórek (50 do 200 pojedynczych komórek). Piknidia początkowo są zanurzone

			UK CAB International 1985
	Tunezja	Obecny	Boulila i Mahjoub 1994; Hajlaoui i wsp. 2015
	Somalia	Obecny	Gray i wsp. 1991;
	Sudan	Obecny	Khamees i Schlösser 1990
	Zimbabwe	Obecny	Mangombe i wsp. 1995; UK CAB International 1985
	Benin	Obecny	Msikita i wsp. 1998
	Malawi	Obecny	Reddy i wsp. 1993; UK CAB International 1985
	Wybrzeże Kości Słoniowej	Obecny	Renard i Franqueville 1989; UK CAB International 1985
	Kenia	Obecny	Songa i Ronno 1995; UK CAB International 1985;
	Niger	Obecny	Subrahmanyam 1991; Ndiaye 2007; UK CAB International 1985
	Etiopia	Obecny	Tadesse 1995; UK CAB International 1985
	Mozambik	Obecny	Tarp i wsp. 1987
	Kamerun	Obecny	UK CAB International 1985
	Republika Środkowoafrykańska	Obecny	UK CAB International 1985
	Demokratyczna Republika Konga	Obecny	UK CAB International 1985
	Gambia	Obecny	UK CAB International 1985
	Libia	Obecny	UK CAB International 1985
	Madagaskar	Obecny	UK CAB International 1985
	Mauritius	Obecny	UK CAB International 1985
	Senegal	Obecny	UK CAB International 1985
	Sierra Leone	Obecny	UK CAB International 1985
	Suazi	Obecny	UK CAB International 1985
	Togo	Obecny	UK CAB International 1985
	Uganda	Obecny	UK CAB International 1985
	Zambia	Obecny	UK CAB International 1985
	RPA	Obecny	UK CAB International 1985; van Eeden i wsp. 1994
	Tanzania	Obecny	UK CAB International 1985;

	Burkina Faso	Obecny	UK CAB International 1985; Sereme 1991
Ameryka Północna	Kanada	Obecny	UK CAB International 1985
	Meksyk	Obecny	Leyva-Mir i wsp. 2015;
	USA	Obecny	Baird i wsp. 1994; Barnard i wsp. 1995; Gulya i wsp. 2002; Cook 1955; Campbell i van der Gaag 1993; Cloud i Rupe 1994; Cummings i Bergstrom 2013; El-Araby i wsp. 2003; Kaiser 1992; Gulya i wsp. 1991; Yang i Navi 2005; Todd 1994; Killebrew i wsp. 1993; Mihail i Champaco 1993; Mihail i Taylor 1995; Weems i wsp. 2011; Winkler i wsp. 1994;
Ameryka Południowa i Środkowa	Argentyna	Obecny	UK CAB International 1985
	Brazylia	Obecny	Almeida i wsp. 2001; Goulart 1988; Vechiato i wsp. 2000; UK CAB International 1985;
	Chile	Obecny	Apablaza 1993; Sánchez i wsp. 2013 UK CAB International 1985;
	Kolumbia	Obecny	Ellis i wsp. 1976; UK CAB International 1985
	Gujana	Obecny	UK CAB International 1985
	Peru	Obecny	Vallejos 1988
	Urugwaj	Obecny	UK CAB International 1985
	Wenezuela	Obecny	Pineda i Avila 1993;

			UK CAB International 1985
	Kuba	Obecny	Garcia i wsp. 1988; UK CAB International 1985
	Dominikana	Obecny	Beaver i wsp. 1990
	Salwador	Obecny	UK CAB International 1985
	Gwadelupa	Obecny	Toribio 1976
	Honduras	Obecny	del Rio 1989
	Jamajka	Obecny	Chisholm i Coates-Beckford 1997; UK CAB International 1985
	Puerto Riko	Obecny	UK CAB International 1985; Echavez-Badel i Beaver 1987
	Trinidad i Tobago	Obecny	UK CAB International 1985
Azja	Bangladesz	Obecny	Bakr i Ahmed 1991; UK CAB International 1985
	Chiny	Obecny	Chen i wsp. 1994; UK CAB International 1985; Li i wsp. 1991; Xiao i wsp. 1992; Zhang i wsp. 2011;
	Brunei	Obecny	UK CAB International 1985
	Indie	Obecny	Akhil Borborua 1990; Bikkar Singh i Khara 1991; Dadawal i Savitri Bhartiya 2012; Mahadevakumar i Janardhana 2016; Mishra i wsp. 1989; Singh i Srivastava 1988; Peshney i wsp. 1994; Prakash i wsp. 2007; Prasad i Rangappa 1994; Roy 1989; Sinha i Singh 1994; Srivastava i Verma 1990; Thakur i wsp. 1992; UK CAB International 1985;
	Tajwan	Obecny	Cheng i Tu 1972; Wu 1985; UK CAB International 1985
	Syria	Obecny	El-Ahmad i Mouselli 1990;

	Sri Lanka	Obecny	Jeyanandarajah 1991; UK CAB International 1985
	Malaezja	Obecny	UK CAB International 1985;
	Irak	Obecny	Khalisy i wsp. 1981; UK CAB International 1985
	Izrael	Obecny	Lisker i wsp. 1994; UK CAB International 1985
	Turecja	Obecny	Onan i wsp. 1992; UK CAB International 1985; Mahmoud i Budak 2011
	Jemen	Obecny	Sattar i Haithami 1986
	Mijanma (Birma)	Obecny	UK CAB International 1985;
	Indonezja	Obecny	UK CAB International 1985
	Kuwejt	Obecny	UK CAB International 1985
	Liban	Obecny	UK CAB International 1985
	Oman	Obecny	UK CAB International 1985
	Pakistan	Obecny	UK CAB International 1985; Ahmed i Bhutta 1989.
	Nepal	Obecny	UK CAB International 1985;
	Japonia	Obecny	Watanabe 1972; UK CAB International 1985
	Korea	Obecny	Yum i Park 1989
	Iran	Obecny	Zad 1987; UK CAB International 1985; Sharifi i Mahdavi 2012
Europa	Austria	Obecny	UK CAB International 1985
	Bułgaria	Obecny	Alexandrov 1999
	Cypr	Obecny	UK CAB International 1985
	Czechy	Obecny	Veverka i wsp. 2008
	Dania	Obecny	UK CAB International 1985
	Francja	Obecny	Baudry i Morzieres 1993; Baudry i Morzieres 1994; UK CAB International 1985
	Niemcy	Obecny	UK CAB International 1985
	Grecja	Obecny	UK CAB International 1985 Skarmoutsos i Michalopoulou 1992;
	Węgry	Obecny	Kadlicsko i wsp. 1994; UK CAB International 1985

	Irlandia	Obecny	UK CAB International 1985
	Włochy	Obecny	UK CAB International 1985;
	Holandia	Obecny	Turkensteen i Lablans 1988
	Rumunia	Obecny	Ciurea i wsp. 1992; UK CAB International 1985
	Rosja	Obecny	UK CAB International 1985
	Słowacja	Obecny	Bokor 2007
	Hiszpania	Obecny	Lobo 1991; UK CAB International 1985; Aviles i wsp. 2008
	Szwajcaria	Obecny	UK CAB International 1985
	Wielka Brytania	Obecny	Scholefield i Griffin 1979
	Kraje byłej Jugosławii	Obecny	Draganic i Boric 1991; UK CAB International 1985
Oceania	Australia	Obecny	Conde i Diatloff 1991; Trimboli i Burgess 1985; UK CAB International 1985; Walker 1994;
	Fidzi	Obecny	UK CAB International 1985
	Nowa Zelandia	Obecny	UK CAB International 1985
	Papua Nowa Gwinea	Obecny	Price i Munro 1978
	Wyspy Salomona	Obecny	UK CAB International 1985

Na podstawie

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/32134#19960601523>

<http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/PWMap.aspx?speciesID=25370&dsID=32134&loc=global>

7. Rośliny żywicielskie/siedliska* i ich zasięg na obszarze PRA

Nazwa naukowa żywiciela (nazwa zwyczajowa) /siedlisko*	Występowanie na obszarze PRA (Tak/Nie)	Komentarz (np. całkowity obszar, główne/poboczne uprawy na obszarze PRA, główne/poboczne siedliska*)	Źródła
<i>Abelmoschus esculentus</i> (piżmian jadalny, okra)	Nie	Rzadko sprowadzane owoce do celów spożywczych	www.cabi.org
<i>Abies concolor</i> (jodła jednobarwna, kalifornijska)	Tak	Drzewo sadzone w parkach i ogrodach	www.cabi.org
<i>Actinidia chinensis</i> (Akinidia)	Tak	Roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Actinidia deliciosa</i> (kiwi)	Nie	Owoce sprowadzane do celów	www.cabi.org

Nazwa naukowa żywiciela (nazwa zwyczajowa) / siedlisko*	Występowanie na obszarze PRA (Tak/Nie)	Komentarz (np. całkowity obszar, główne/poboczne uprawy na obszarze PRA, główne/poboczne siedliska*)	Źródła
		spożywczych	
<i>Albizia lebeck</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Alhagi pseudalhagi</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Allium cepa</i> (cebula)	Tak	Roślina uprawiana na terenie całego kraju	www.cabi.org
<i>Allium sativum</i> (czosnek)	Tak	Roślina uprawiana na terenie całego kraju	www.cabi.org
<i>Arachis hypogaea</i> (orzech ziemny, orzech arachidowy)	Nie	Owoce sprowadzane do celów spożywczych	www.cabi.org
<i>Artocarpus hirsutus</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Basella alba</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Beta vulgaris</i> (burak zwyczajny)	Tak	Roślina uprawiana na terenie całego kraju	www.cabi.org
<i>Boehmeria nivea</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Bombax ceiba</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Brassica</i> (kapusta)	Tak	Rośliny z tego rodzaju uprawiane są na terenie całego kraju	www.cabi.org
<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> (kalafior)	Tak	Roślina uprawiana na terenie całego kraju	www.cabi.org
<i>Broussonetia papyrifera</i> (morwa papierowa)	Tak	Roślina ozdobna rzadko uprawiana na terenie kraju, może przemarzać	www.cabi.org
<i>Cajanus cajan</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Cannabis sativa</i> (konopie siewne)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraj	www.cabi.org
<i>Capsicum annuum</i> (papryka roczna)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraj, owoce sprowadzane do celów spożywczych	www.cabi.org
<i>Carica papaya</i> (melonowiec właściwy, papaja)	Nie	Owoce sprowadzane do celów spożywczych	www.cabi.org
<i>Carthamus tinctorius</i> (krokosz barwierski)	Tak	Roślina ozdobna, farbierska i oleista uprawiana rzadko na terenie kraju	www.cabi.org
<i>Catharanthus roseus</i>	Tak	uprawiany jako roślina	www.cabi.org

Nazwa naukowa żywiciela (nazwa zwyczajowa) / siedlisko*	Występowanie na obszarze PRA (Tak/Nie)	Komentarz (np. całkowity obszar, główne/poboczne uprawy na obszarze PRA, główne/poboczne siedliska*)	Źródła
		doniczkowa, także na tarasach i w ogródkach. Nie zimuje na terenie PRA	
<i>Cedrus atlantica</i> (cedr atlaski)	Tak	Drzewo ozdobne rzadko sadzone na terenie PRA ze względu na tendencję do przemarzania	www.cabi.org
<i>Cedrus deodara</i> (cedr himalajski)	Tak	Drzewo ozdobne stosunkowo rzadko sadzone na terenie PRA ze względu na tendencję do przemarzania	www.cabi.org
<i>Celosia argentea</i> (celozja)	Tak	Roślina ozdobna, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Chlorophytum</i> (zielistka)	Tak	Roślina ozdobna, pokojowa	www.cabi.org
<i>Cicer arietinum</i> (ciecierzyca pospolita)	Tak	Roślina uprawiana na terenie PRA, w ograniczonym zakresie kraju	www.cabi.org
<i>Cichorium</i> (cykoria)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej, a także rośliny dziko rosnące	www.cabi.org
<i>Citrullus lanatus</i> (arbuz zwyczajny)		Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Citrus reticulata</i> (mandarynka)	Nie	Owoce sprowadzane do celów spożywczych	www.cabi.org
<i>Cocos nucifera</i> (kokos właściwy)	Nie	Owoce sprowadzane do celów spożywczych	www.cabi.org
<i>Corchorus capsularis</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Corchorus olitorius</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Coriandrum sativum</i> (kolendra siewna)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Crocus sativus</i> (krokus)	Tak	Roślina ozdobna	www.cabi.org
<i>Crotalaria juncea</i>	Nie		www.cabi.org

Nazwa naukowa żywiciela (nazwa zwyczajowa) / siedlisko*	Występowanie na obszarze PRA (Tak/Nie)	Komentarz (np. całkowity obszar, główne/poboczne uprawy na obszarze PRA, główne/poboczne siedliska*)	Źródła
<i>Cucumis melo</i> (melon)	Tak	Roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Cucumis sativus</i> (ogórek siewny)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju	www.cabi.org
<i>Cucurbita pepo</i> (dynia zwyczajna)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju	www.cabi.org
<i>Cuminum cyminum</i> (kmin rzymski)	Tak	Roślina rzadko uprawiana na obszarze PRA. Nieodporna na mróz	www.cabi.org
<i>Curcuma longa</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Cyamopsis tetragonoloba</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Dahlia</i> (dalia, georgia)	Tak	Roślina ozdobna	www.cabi.org
<i>Datura stramonium</i> (bieluń dziędzierzawa)	Tak	Roślina ozdobna	www.cabi.org
<i>Daucus carota</i> (marchew zwyczajna)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, rośliny dziko rosnące	www.cabi.org
<i>Elaeis guineensis</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Fagopyrum</i> (gryka)	Tak	Roślina uprawiana na terenie PRA, uprawy poboczne	www.cabi.org
<i>Fragaria x ananassa</i> (truskawka)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju	www.cabi.org
<i>Glycine max</i> (soja)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju	www.cabi.org
<i>Gossypium</i> (bawełna)	Nie		www.cabi.org
<i>Gossypium barbadense</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Helianthus annuus</i> (słonecznik zwyczajny)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju	www.cabi.org
<i>Impatiens balsamina</i> (niecierpek balsamina)	Tak	Roślina ozdobna	www.cabi.org
<i>Incarvillea delavayi</i> (inkarwilla Delavaya)	Tak	Roślina ozdobna uprawiana w ogródkach	www.cabi.org
<i>Ipomoea batatas</i> (batat)	Nie	Jadalne bulwy sprowadzane do celów spożywczych	www.cabi.org

Nazwa naukowa żywiciela (nazwa zwyczajowa) / siedlisko*	Występowanie na obszarze PRA (Tak/Nie)	Komentarz (np. całkowity obszar, główne/poboczne uprawy na obszarze PRA, główne/poboczne siedliska*)	Źródła
<i>Jasminum</i> (jaśmin)	Tak	Roślina ozdobna, pokojowa	www.cabi.org
<i>Juniperus scopulorum</i> (jałowiec skalny)	Tak	Krzew ozdobny	www.cabi.org
<i>Juniperus virginiana</i> (jałowiec wirginijski)	Tak	Krzew ozdobny	www.cabi.org
<i>Lablab purpureus</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Lagenaria siceraria</i> (tykwa pospolita)	Tak	Roślina ozdobna	www.cabi.org
<i>Lens culinaris</i> subsp. <i>culinaris</i> (soczewica pospolita)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju	www.cabi.org
<i>Linum</i> (len)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, rośliny dziko rosnące	www.cabi.org
<i>Lupinus</i> (łubin)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, rośliny dziko rosnące	www.cabi.org
<i>Macrotyloma uniflorum</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Mangifera indica</i> (mango indyjskie)	Nie	owoce sprowadzane do celów spożywczych	www.cabi.org
<i>Manihot esculenta</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Medicago</i> (lucerna)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, rośliny dziko rosnące	www.cabi.org
<i>Momordica charantia</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Narcissus</i> (narcyz)	Tak	Roślina ozdobna	www.cabi.org
<i>Nicotiana tabacum</i> (tytoń szlachetny)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju	www.cabi.org
<i>Olea europaea</i> subsp. <i>europaea</i> (oliwka europejska)	Tak	roślina w uprawie amatorskiej głównie na balkony i tarasy. Nie zimuje w warunkach obszaru PRA	www.cabi.org
<i>Oryza sativa</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Papaver somniferum</i> (mak lekarski)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, uprawy poboczne	www.cabi.org
<i>Parthenium argentatum</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Pelargonium</i> (pelargonja)	Tak	Roślina ozdobna	www.cabi.org
<i>Pennisetum glaucum</i>	Tak	Roślina ozdobna	www.cabi.org

Nazwa naukowa żywiciela (nazwa zwyczajowa) / siedlisko*	Występowanie na obszarze PRA (Tak/Nie)	Komentarz (np. całkowity obszar, główne/poboczne uprawy na obszarze PRA, główne/poboczne siedliska*)	Źródła
(rozplenica perłowa)			
<i>Phaseolus</i> (fasola)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
Pinopsida (klasa: Szpilkowe)	Nie	Dane literaturowe wskazują, iż Roślina ozdobna porażane są gatunki nie występujące w naszej strefie klimatycznej	www.cabi.org
<i>Piper betle</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Piper nigrum</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Pisum sativum</i> (groch zwyczajny)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej, uprawy poboczne	www.cabi.org
<i>Plectranthus barbatus</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Prosopis juliflora</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Prunus armeniaca</i> (morela pospolita)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Prunus cerasus</i> (wiśnia pospolita)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Prunus persica</i> (brzoskwinia zwyczajna)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (daglezja)	Tak	Drzewo ozdobne sadzone w parkach i ogrodach	www.cabi.org
<i>Psidium guajava</i> (gujawa pospolita)	Nie		www.cabi.org
<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Raphanus sativus</i> (rzodkiew zwyczajna)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Ricinus communis</i> (rącznik pospolity)	Tak	Roślina zielarska	www.cabi.org

Nazwa naukowa żywiciela (nazwa zwyczajowa) / siedlisko*	Występowanie na obszarze PRA (Tak/Nie)	Komentarz (np. całkowity obszar, główne/poboczne uprawy na obszarze PRA, główne/poboczne siedliska*)	Źródła
<i>Saccharum officinarum</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Salvia officinalis</i> (szałwia lekarska)	Tak	Roślina zielarska, roślina ozdobna	www.cabi.org
<i>Sapium sebiferum</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Sesamum indicum</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Solanum lycopersicum</i> (pomidor zwyczajny)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Solanum melongena</i> (bakłażan)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Solanum tuberosum</i> (ziemniak)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Solanum viarum</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Solidago canadensis</i> (nawłóć kanadyjska)	Tak	Roślina dziko rosnąca, inwazyjna	www.cabi.org
<i>Sorghum bicolor</i> (sorgo dwubarwne)	Tak	Roślina ozdobna, roślina uprawna. Uprawy poboczne	www.cabi.org
<i>Sterculia urens</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Stevia rebaudiana</i> (stewia)	Tak	Roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Stylosanthes</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Syzygium samarangense</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Tagetes erecta</i> (aksamitka wzniesiona)	Tak	Roślina ozdobna uprawiana w gruncie	www.cabi.org
<i>Trifolium alexandrinum</i> (koniczyna)	Tak	Roślina pastewna	www.cabi.org
<i>Trigonella foenum-graecum</i> (kozieradka pospolita)	Tak	Roślina zielarska	www.cabi.org
<i>Vanilla planifolia</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Vicia faba</i> (bób)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju, roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Vigna aconitifolia</i>	Nie		www.cabi.org

Nazwa naukowa żywiciela (nazwa zwyczajowa) /siedlisko*	Występowanie na obszarze PRA (Tak/Nie)	Komentarz (np. całkowity obszar, główne/poboczne uprawy na obszarze PRA, główne/poboczne siedliska*)	Źródła
<i>Vigna mungo</i> (fasola mungo)	Tak	W uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Vigna radiata</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Vigna unguiculata</i>	Nie		www.cabi.org
<i>Vitis</i> (winorośl)	Tak	Roślina w uprawie amatorskiej	www.cabi.org
<i>Zea mays</i> (kukurydza)	Tak	Roślina uprawiana na terenie kraju	www.cabi.org
<i>Zingiber</i>	Nie		www.cabi.org

Na podstawie:

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/32134#19960601523>

<http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/PWMap.aspx?speciesID=25370&dsID=32134&loc=global>

8. Droga przenikania

Możliwe drogi (w kolejności istotności)	Krótkie wyjaśnienie dlaczego uważane za drogę przenikania	Droga zakazana na obszarze PRA? Tak/Nie	Agrofag dotychczas przechwycony tą drogą? Tak/Nie
Zainfekowane nasiona	Patogen zasiedla okrywą nasienną	Nie	Nie
Porażone rośliny	Patogen może być obecny w roślinach	Nie	Nie
Owoce	Patogen może być obecny w porażonych owocach	Nie	Nie
Ziemia i substraty	Patogen może być obecny w ziemi i substratach	Nie	Nie

Ocena prawdopodobieństwa przeniknięcia	Niska <input type="checkbox"/>	Średnia <input checked="" type="checkbox"/>	Wysoka <input type="checkbox"/>
Ocena niepewności	Niska <input type="checkbox"/>	Średnia <input checked="" type="checkbox"/>	Wysoka <input type="checkbox"/>

9. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w warunkach zewnętrznych na obszarze PRA

Na terenie Polski uprawianych jest wiele roślin będących gospodarzem *M. phaseolina*. Są to zarówno rośliny uprawne o dużym znaczeniu gospodarczym (kukurydza, ziemniak, buraki, słonecznik, rzepak, tytoń) jak i uprawiane w skali małoobszarowej (soja, lucerna, fasola), amatorskiej i szklarniowej.

Polska znajduje się w strefie klimatycznej nie sprzyjającej rozwojowi patogenu. W przypadku przedłużającej się cieplej i suchej pogody zagrożenie porażenia roślin przez *M. phaseolina* wzrasta.

Najbardziej prawdopodobne jest występowanie patogenu w zachodniej i południowo-zachodniej Polsce. Z drugiej strony okresy chłodnej i deszczowej pogody nie sprzyjają porażeniu, a inokulum traci w takich warunkach swoją żywotność. Wiele z gatunków będących roślinami żywicielskimi nie zimuje w Polsce, co zmniejsza ryzyko utrzymywania się grzyba.

Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia w warunkach zewnętrznych	Niska <input type="checkbox"/>	Średnia X	Wysoka <input type="checkbox"/>
Ocena niepewności	Niska <input type="checkbox"/>	Średnia X	Wysoka <input type="checkbox"/>

10. Prawdopodobieństwo zasiedlenia w warunkach chronionych na obszarze PRA

W uprawie szklarniowej patogen stanowi niewielkie zagrożenie. Większość upraw szklarniowych jest systematycznie nawadniana, co nie sprzyja rozwojowi *M. phaseolina*. Możliwość wymiany stosowanych do uprawy substratów lub ich dezynfekcja pozwala na łatwe pozbycie się inokulum. Obecność patogenu można także regulować poprzez wyłączenie z produkcji roślin gospodarzy.

Ocena prawdopodobieństwa zasiedlenia w warunkach chronionych	Niska X	Średnia <input type="checkbox"/>	Wysoka <input type="checkbox"/>
Ocena niepewności	Niska X	Średnia <input type="checkbox"/>	Wysoka <input type="checkbox"/>

11. Rozprzestrzenienie na obszarze PRA

- **Naturalne rozprzestrzenienie**

Ze względu na fakt, że wiele roślin będących żywicielami na terenie Polski nie zimuje w warunkach naturalnych, rozprzestrzenienie choroby jest potencjalnie ograniczone. Istnieje możliwość, że patogen jest obecny na terenie kraju, jednak ze względu na warunki, które nie sprzyjają powodowaniu znaczących gospodarczo strat, nie został dotychczas opisany. Przypuszczenie to potwierdza obecność *M. phaseolina* w krajach sąsiadujących z Polską.

- **Z udziałem człowieka**

Istnieje realne ryzyko przeniesienia patogenu wraz z materiałem roślinnym. Porażeniu mogą ulegać nasiona, cebule lub sadzonki roślin żywicielskich przeznaczone do dalszej produkcji rolnej, sprowadzane z rejonów, w których *M. phaseolina* występuje powszechnie lub uzyskane z porażonych roślin na terenie PRA. Dotyczy to m.in. nasion kukurydzy, roślin motylkowatych, tytoniu itp.

Ocena wielkości rozprzestrzenienia	Niska <input type="checkbox"/>	Średnia X	Wysoka <input type="checkbox"/>
Ocena niepewności	Niska <input type="checkbox"/>	Średnia X	Wysoka <input type="checkbox"/>

12. Wpływ w obecnym obszarze zasięgu

M. phaseolina powoduje poważne szkody w uprawach kukurydzy, bawełny, roślin strączkowych – soi, fasoli i orzechów ziemnych, ziemniaków, słonecznika, sorgo, itd. w aktualnych obszarach występowania (Bowen i Schapaugh 1989; Gray i wsp. 1991; Gulya i wsp 1991; Pineda i Avila 1993; Wrather i wsp.

1998; Yang i Navi 2005; Wrathier i wsp. 2001). Większość raportów skupia się na stratach powodowanych w gorących i suchych strefach klimatycznych.

<i>Ocena wielkości wpływu na obecnym obszarze zasięgu</i>	<i>Niska</i> <input type="checkbox"/>	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka</i> <input checked="" type="checkbox"/>
<i>Ocena niepewności</i>	<i>Niska</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>

13. Potencjalny wpływ na obszarze PRA

Stopień zagrożenia polskich upraw ze strony *M. phaseolina* jest ściśle związany z warunkami pogodowymi. W odróżnieniu od większości patogenów grzybowych gatunek ten preferuje suche i gorące warunki pogodowe. W Polsce w ostatnich latach występują coraz dłuższe okresy bezdeszczowe połączone z wysoką temperaturą powietrza, dlatego ryzyko wystąpienia patogenu na terenie kraju wzrasta. Największe straty może on powodować w uprawach kukurydzy, tytoniu i roślin strączkowych. Najbardziej narażone na pojaw tego agrofaga są ciepłe i suche rejony kraju – południowy zachód i zachód. Największe zagrożenie stanowi dla roślin o długim cyklu rozwojowym. Kontrola nad patogenem obecnie może opierać się na monitoringu upraw. W razie stwierdzenia patogenu w skali wywołującej skutki ekonomiczne, monitoringiem należy objąć także uprawy roślin o krótszym cyklu wegetacyjnym, uprawy gatunków ozimych lub niezagrażonych infekcją *M. phaseolina*. Wydaje się, że zimy charakterystyczne dla strefy klimatycznej Polski nie sprzyjają długiemu pozostawaniu form przetrwalnikowych w glebie. W uprawach szklarniowych jego znaczenie wydaje się być mniejsze ze względu na utrzymywanie stałej wilgotności nie sprzyjającej rozwojowi patogenu.

<i>Ocena wielkości wpływu na potencjalnym obszarze zasiedlenia</i>	<i>Niska</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Średnia</i> <input type="checkbox"/>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>
<i>Ocena niepewności</i>	<i>Niska</i> <input type="checkbox"/>	<i>Średnia</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Wysoka</i> <input type="checkbox"/>

14. Identyfikacja zagrożonego obszaru

W przypadku sprzyjających rozwojowi patogenu warunków pogodowych oraz przy dostępnym inokulum – obszar całego kraju (z większą możliwością wystąpienia w rejonach cieplejszych – zachodnich i południowo-zachodnich).

15. Ogólna ocena ryzyka

M. phaseolina największe straty może wyrządzić w uprawie kukurydzy, tytoniu oraz roślin strączkowych. Ze względu na preferowane przez ten gatunek suche i gorące warunki pogodowe jego masowe występowanie będzie skorelowane z warunkami pogodowymi. Warunki panujące zimą nie sprzyjają zimowaniu inokulum. Dodatkowo wiele z gatunków żywicielskich jest roślinami jednorocznymi lub niezimującymi w Polsce. Najbardziej prawdopodobne jest zawleczenie patogenu z materiałem nasiennym, co w sprzyjających warunkach może być przyczyną strat w produkcji rolnej oraz warzywniczej. Mało prawdopodobne, aby w najbliższym czasie wystąpił na terenie Polski masowy pojaw tego gatunku, a charakter jego występowania może mieć raczej zasięg lokalny.

Etap 3. Zarządzanie Ryzykiem Zagrożenia Agrofagiem

16. Środki fitosanitarne

Chemiczne zwalczanie *M. phaseolina* jest trudne ze względu na małą dostępność inokulum znajdującego się w glebie (mikrosklerocja, które mogą przetrwać do kilkunastu lat) (Ahmad i wsp. 1992). W ograniczaniu choroby podstawowe znaczenie ma więc zaprawianie nasion, nawadnianie roślin w trakcie suszy, prawidłowo wykonywane zabiegi agrotechniczne m.in. niszczenie porażonych roślin lub hodowla odmian o obniżonej podatności oraz odpowiedni dobór uprawianych roślin (Almeida i wsp. 2001; Anwar i Nasir 1994; Anaso 1995; Kadlicsko i wsp 1994; Vechiato i wsp. 2000). W strefach klimatycznych sprzyjających rozwojowi choroby ze względu na duży zakres żywicieli patogen nie zawsze jest możliwy do wyeliminowania prostym płodozmianem. W Polsce taki płodozmian jest możliwy do wprowadzenia. W zwalczaniu *M. phaseolina* stosowane są także biopreparaty zawierające mikroorganizmy antagonistyczne np. *Trichoderma harzianum*, *Aspergillus candidus*, *Bacillus subtilis*, *Epicoccum nigrum*, *Gliocladium virens*, *Pseudomonas fluorescens* (Abawi i Pastor-Corrales 1990; Abbasher i wsp. 1995, Adekunle i wsp. 2001; Elad i wsp. 1986; Gupta i wsp. 1999; Siddiqui i wsp. 2001; Srivastava i wsp. 2001).

Opcje w miejscu produkcji

W uprawie polowej – zniszczenie resztek poźniwnych, zaprawianie nasion roślin żywicieli.

Opcje po żniwach, przed odprawą lub w czasie transportu

W razie wykrycia agrofaga w materiale nasiennym należy zniszczyć porażoną partię nasion lub zmienić jej przeznaczenie. Wykrycie agrofaga w materiale roślinnym przeznaczonym do dalszej uprawy powinno skutkować poinformowaniem producenta oraz zniszczeniem materiału roślinnego.

Opcje, które mogą być zastosowane po wejściu przesyłek

W przypadku sadzonek i materiału nasiennego zniszczenie roślin oraz materiału nasiennego lub wykorzystanie go w innych celach.

17. Niepewność

Patogen należy do gatunków wywołujących poważne straty ekonomiczne w krajach o zdecydowanie cieplejszym klimacie. Brak jest danych dotyczących jego wpływu na uprawy w strefie klimatycznej Polski.

18. Uwagi

Brak

19. Zrůdla

- Abada K.A. 1994. Fungi causing damping-off and root-rot on sugar-beet and their biological control with *Trichoderma harzianum*. *Agriculture Ecosystems and Environment* 51 (3): 333–337.
- Abawi G.S., Pastor-Corrales M.A. 1990. Seed transmission and effect of fungicide seed treatments against *Macrophomina phaseolina* in dry edible beans. *Turrialba* 40 (3): 334–339.
- Abbasher A.A., Kroschel J., Sauerborn J. 1995. Microorganisms of *Striga hermonthica* in northern Ghana with potential as biocontrol agents. *Biocontrol Science and Technology* 5 (2): 157–161.
- Achbani E.H., Tourvieille D. 1993. Phytosanitary situation of sunflower in Morocco. *Al Awamia* 83: 117–138.
- Adekunle A.T., Cardwell K.F., Florini D.A., Ikotun T. 2001. Seed treatment with *Trichoderma* species for control of damping-off of cowpea caused by *Macrophomina phaseolina*. *Biocontrol Science and Technology* 11 (4): 449–457.
- Agrawal S., Singh T. 2000. Effect of extra- and intra-embryonal infection of *Macrophomina phaseolina* on disease transmission in okra seeds. *Journal of Mycology and Plant Pathology* 30: 355–358.
- Ahmad Y., Hameed A., Aslam M. 1992. Efficacy of different fungicides in controlling maize stalk rot. *Pakistan Journal of Phytopathology* 4 (1-2): 14–19.
- Ahmed S.I., Bhutta A.R. 1989. Seed-borne fungal pathogens of maize in Pakistan. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research* 32.(2):.107–109.
- Akhil Borborua 1990. New potato diseases from Assam. *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology* 20 (2): 162–163.
- Alexandrov V. 1999. Incidence of charcoal rot of sunflower caused by *Sclerotium bataticola* Taub. in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 5 (6): 867–870.
- Almeida Â.M.R., Torres E., Farias J.R.B., Benato L.C., Pinto M.C., Marin S.R.R. 2001. *Macrophomina phaseolina* in soybean: effect of tillage system, survival on crop residues and genetic diversity. (*Macrophomina phaseolina* em soja: sistema de semeadura, sobrevivência em restos de cultura e diversidade genética.). *Circular Técnica - Embrapa Soja* 34: 47 pp.
- Anaso A.B. 1995. Effects of cultivars and seed treatment on sorghum diseases in Nigeria. *Cereal Research Communications* 23 (1/2): 153–159.
- Anwar-ul-Haq, Nasir M.A. 1994. Screening of different maize cultivars for resistance against stalk rot. *Pakistan Journal of Phytopathology* 6 (1): 31–34.
- Apablaza H.G.E. 1993. Charcoal rot of melon and watermelon (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanich) in the metropolitan region of Chile. *Ciencia e Investigacion Agraria* 20 (3): 101–105.
- Aviles M., Castillo S., Bascon J., Zea-Bonilla T., Martin-Sanchez P.M., Perez-Jimenez R.M. 2008. First report of *Macrophomina phaseolina* causing crown and root rot of strawberry in Spain. *Plant Pathology* 57 (2): 382.
- Babu B.K., Saxena A.K., Srivastava A.K., Arora D.K. 2007. Identification and detection of *Macrophomina phaseolina* by using species-specific oligonucleotide primers and probe. *Mycologia* 99 (6): 797–803.

- Babu B.K., Reddy S.S., Yadav M.K., Mishra S.M.V., Saxena A.K., Arora D.K., 2010. Genetic diversity of *Macrophomina phaseolina* isolates from certain agro-climatic regions of India by using RAPD markers. *Indian Journal of Microbiology* 50, 199–204.
- Babu B.K., Mesapogu S., Sharma A., Somasani S.R., Arora D.K., 2011. Quantitative real-time PCR assay for rapid detection of plant and human pathogenic *Macrophomina phaseolina* from field and environmental samples. *Mycologia* 103, 466–473.
- Baird R.E., Hershman D.E., Christmas E.P. 1994. Occurrence of *Macrophomina phaseolina* on canola in Indiana and Kentucky. *Plant Disease* 78 (3): 316.
- Bakr M.A., Ahmed F. 1991. Additional sources of resistance to wilt and root rot of chickpea in Bangladesh. *International Chickpea Newsletter* 25: 28–29.
- Barnard E.L., Dixon W.N., Ash E.C., Fraedrich S.W., Cordell C.E. 1995. Scalping reduces impact of soilborne pests and improves survival and growth of slash pine seedlings on converted agricultural croplands. *Southern Journal of Applied Forestry* 19 (2): 49–59.
- Baudry A., Morzieres J.P. 1993. First report of charcoal rot of strawberry in France. *Acta Horticulturae* 348: 485–488.
- Baudry A., Morzieres J.P. 1994. *Macrophomina phaseolina* pathogenicity on strawberry plants. *Phytoma* 461: 27–29.
- Beaver J.S., Martinez M., Godoy G. 1990. Evaluation of dry beans for resistance to ashy stem blight. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 74 (4): 349–355.
- Bhattacharya M., Samaddar K.R. 1976. Epidemiological studies on jute diseases. Survival of *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby in soil. *Plant and Soil* 44 (1): 27–36.
- Bikkar Singh, Khara H.S. 1991. Root zone mycoflora of okra as influenced by some physical factors. *Journal of Research, Punjab Agricultural University* 28 (4): 515–520.
- Bokor P. 2007. *Macrophomina phaseolina* causing a charcoal rot of sunflower through Slovakia. *Biologia (Bratislava)* 62 (2): 136–138.
- Boulila M., Mahjoub M. 1994. Inventory of olive disease in Tunisia. *Bulletin OEPP*, 24(4):817–823.
- Bowen C.R., Schapaugh W.T. Jr. 1989. Relationships among charcoal rot infection, yield, and stability estimates in soybean blends. *Crop Science* 29 (1): 42–46.
- Campbell C.L., van der Gaag D.J. 1993. Temporal and spatial dynamics of microsclerotia of *Macrophomina phaseolina* in three fields in North Carolina over four to five years. *Phytopathology* 83 (12): 1434–1440.
- Chen H.X., Liu F.L., Zhao Y.Z., 1994. Selection and breeding of Zhong Zhi 9 – a new black-seedcoated sesame cultivar with superior quality. *Oil Crops of China*, 16 (4): 53–55.
- Cheng Y.H., Tu C.C. 1972. Effects of host variety, plant maturity, soil temperature, and soil moisture on the severity of *Macrophomina* stem rot of jute. *Journal of Taiwan Agricultural Research* 21 (4): 273–279.
- Chisholm F.V., Coates-Beckford P.L. 1997. Fungi associated with seeds of three legume species in Jamaica and seed germination at harvest and after storage. *Tropical Agriculture* 74 (2): 121–127.

- Chitima-Matsiga R.T., Wyllie T.D. 1987. Variability among single conidial isolates of *Macrophomina phaseolina*. (Abstr.). *Phytopathology* 77: 1702.
- Ciurea A., Oprea M., Cojocaru D. 1992. Two harmful diseases of castor and sorghum crops in Romania. *Analele Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor, Academia de stiinte Agricole si Silvice* 24: 77–84.
- Cloud G.L., Rupe J.C. 1994. Influence of nitrogen, plant growth stage, and environment on charcoal rot of grain sorghum caused by *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. *Plant and Soil* 158 (2): 203–210.
- Conde B.D., Diatloff A. 1991. Diseases of mungbeans. Mungbean: the Australian experience. Proceedings of the first Australian mungbean workshop, Brisbane, 1991 Brisbane, Queensland, Australia: Division of Tropical Crops and Pastures, CSIRO 73–77.
- Cook A.A. 1955. Charcoal rot of castor bean in the United States. *Plant Disease Reporter* 39: 23–235.
- Cook G.E., Boosalis M.G., Dunkle L.D., Odvody G.N. 1973. Survival of *Macrophomina phaseolina* in corn and sorghum stalk residue. *Plant Disease Reporter* 57 (10): 873–875.
- Cummings J.A., Bergstrom G.C. 2013. First report of charcoal rot caused by *Macrophomina phaseolina* in soybean in New York. *Plant Disease* 97 (11): 1506.
- Dadwal V.S., Savitri Bhartiya 2012. New report of a leaf spot disease of *Chlorophytum borivillianum* caused by *Macrophomina phaseolina* from India. *Journal of Mycology and Plant Pathology* 42 (3): 397–398.
- Das IK, Fakrudin B, Arora DK. 2008. RAPD cluster analysis and chlorate sensitivity of some Indian isolates of *Macrophomina phaseolina* from sorghum and their relationship with pathogenicity. *Microbiological Res.* 163:215–224.
- DeMooy C.J., Burke D.W. 1990. External infection mechanism of hypocotyls and cotyledons of cowpea seedlings by *Macrophomina phaseolina*. *Plant Disease* 74 (9): 720.
- Dhingra O.D., Sinclair J.B. 1977. An annotated bibliography of *Macrophomina phaseolina* 1905-1975.
- Diourte M., Starr J.L., Jeger M.J., Stack J.P., Rosenow D.T. 1995. Charcoal rot (*Macrophomina phaseolina*) resistance and the effects of water stress on disease development in sorghum. *Plant Pathology* 44 (1): 196–202.
- Draganic M., Boric B. 1991. Survey of studies on maize resistance to stalk and ear rot pathogens in Yugoslavia. *Zastita Bilja* 42 (3): 173–182.
- Echavez-Badel R., Beaver J.S. 1987. Dry bean genotypes and *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid in inoculated and non-inoculated field plots. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 71 (4): 385–390.
- van Eeden C.F., van Rensburg J.B.J., van der Linde T.C. de K., 1994. The role of insect damage in the colonization of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) pods by fungi. *South African Journal of Plant and Soil* 11 (4): 159–162.
- Elad Y., Zvieli Y., Chet I. 1986. Biological control of *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid by *Trichoderma harzianum*. *Crop Protection* 5 (4): 288–292.

- El-Ahmad M., Mouselli M.N. 1990. Wilt and root rot of chickpea in southern Syria. Arab Journal of Plant Protection 8 (2): 60–67.
- El-Araby M.E., Kurle J.E., Stetina S.R. 2003. First report of charcoal rot (*Macrophomina phaseolina*) on soybean in Minnesota. Plant Disease 87 (2): 202.
- Ellis M.A., Galvez G.E., Sinclair J.B., 1976. Effect of pod contact with soil on fungal infection of dry bean seeds. Plant Disease Reporter 60 (11): 974–976.
- Gangopadhyay S., Wyllie T.D., Luedders V.D. 1970. Charcoal rot disease of soybeans transmitted by seeds. Plant Disease Reporter 54: 1088–1091.
- Gangopadhyay S., Wyllie T.D., Teague W.R., 1982. Effect of bulk density and moisture content of soil on the survival of *Macrophomina phaseolina*. Plant and Soil 68 (2): 241–247.
- García J.L., Díaz Carrasco H., González L.A. 1988. Major pathogens observed in soybean seeds. Ciencias de la Agricultura 33: 142–143.
- Goulart A.C.P. 1988. Bean diseases in the northern region of Minas Gerais. Fitopatologia Brasileira 13 (3): 230–242.
- Gray F.A., Mihail J.D., Lavigne R.J., Porter P.M. 1991. Incidence of charcoal rot of sorghum and soil populations of *Macrophomina phaseolina* associated with sorghum and native vegetation in Somalia. Mycopathologia 114 (3): 145–151.
- Gulya T.J., Krupinsky J., Draper M., Charlet L.D. 2002. First report of charcoal rot (*Macrophomina phaseolina*) on sunflower in North and South Dakota. Plant Disease 86 (8): 923.
- Gulya T.J., Woods D.M., Bell R., Mancl M.K. 1991. Diseases of sunflower in California. Plant Disease 75 (6): 572–574.
- Gupta C.P., Sharma A., Dubey R.C., Maheshwari D.K. 1999. *Pseudomonas aeruginosa* (GRC) as a strong antagonist of *Macrophomina phaseolina* and *Fusarium oxysporum*. Cytobios 99 (392): 183–189.
- Gupta C.P., Sharma S. K., Ramteke R. 2012. Biology, Epidemiology and Management of the Pathogenic Fungus *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid with Special Reference to Charcoal Rot of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). Journal of Phytopathology 160 (4): 167–180.
- Hajlaoui M.R., Mnari-Hattab M., Sayeh M., Zarrouk I., Jemmali A., Koike S.T. 2015. First report of *Macrophomina phaseolina* causing charcoal rot of strawberry in Tunisia. New Disease Reports 32: 14.
- <https://gd.eppo.int/taxon/MCPHPH/categorization>
- <http://www.cabi.org/isc/datasheet/32134#19960601523>
- <http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/PWMap.aspx?speciesID=25370&dsID=32134&loc=global>
- Jana TK, Sharma TR, Prasad RD, Arora DK. 2003. Molecular characterization of *Macrophomina phaseolina* and *Fusarium* species by a single primer RAPD technique. Microbiol. Res 158:249–257.
- Jeyanandarajah P. 1991. Seed-borne fungi of some important crops grown in Sri Lanka. Seed Science and Technology 19 (3): 633–646.
- Kadlicsko S., Csato A., Lukacs P. 1994. Resistance of maize hybrids to the phytopathogenic fungus *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. Növénytermeles 43 (3): 205-210.

- Kaiser W.J. 1992. Fungi associated with the seeds of commercial lentils from the U.S. Pacific Northwest. *Plant Disease* 76 (6): 605–610.
- Khalisy M.H., Tarabeih A.M., Younis M.M. 1981. Damping-off of *Pinus brutia* in nursery stock of Northern Iraq and its chemical control. *Mesopotamia Journal of Agriculture* 16 (2): 81–100.
- Khamees M.A.F., Schlösser E. 1990. Seed-borne fungi on sesame in the Sudan. *Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent* 55 (3a): 877–887.
- Killebrew J.F., Roy K.W., Abney T.S. 1993. *Fusaria* and other fungi on soybean seedlings and roots of older plants and interrelationships among fungi, symptoms, and soil characteristics. *Canadian Journal of Plant Pathology* 15 (3): 139–146.
- Knox-Davies P.S. 1966. Further studies on pycnidium production by *Macrophomina phaseoli*. *S. African Journal of Agricultural Science* 9: 595–600.
- Leyva-Mir S.G., Velázquez-Martínez G.C., Tlapal-Bolaños B., Alvarado-Gómez O.G., Tovar-Pedraza J.M., Hernández-Arenas M. 2015. First report of charcoal rot of sugarcane caused by *Macrophomina phaseolina* in Mexico. *Plant Disease* 99 (4): 553.
- Li L.L., Wang S.Y., Fang X.P., Huang Z.H., Wang S.T., Li M.L., Cui M.Q., 1991. Identification of *Macrophomina phaseolina* – resistant germplasms of sesame in China. *Oil Crops of China* 1: 3–6.
- Lisker N., Michaeli R., Frank Z.R. 1994. *Aspergillus flavus* and other mycoflora of groundnut kernels in Israel and the absence of aflatoxin. *Mycotoxin Research* 10 (1): 47–55.
- Lobo Ruano M. 1991. Severe diseases of melons and watermelons. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas* 17 (1): 133–163.
- Mahadevakumar S., Janardhana G.R. 2016. First report of leaf blight caused by *Macrophomina phaseolina* on *Jasminium multiflorum* in India. *Journal of Plant Pathology* 98 (1): 177.
- Mahmoud A., Budak H. 2011. First report of charcoal rot caused by *Macrophomina phaseolina* in sunflower in Turkey. *Plant Disease* 95 (2): 223.
- Mangombe N., Mushonga J.N., Gono L.T., Mtisi E. 1995. An overview of sorghum and pearl millet research in Zimbabwe with emphasis on disease resistance. Breeding for disease resistance with emphasis on durability. s. 81–85. W: Proceedings of a regional workshop for eastern, central and southern Africa, held at Njoro, Kenya, October 2-6, 1994 (red. D. L.). Wageningen, Netherlands; Landbouwniversiteit Wageningen (Wageningen Agricultural University).
- Meyer W.A., Sinclair J.B., Khare M.N. 1974. Factors affecting charcoal rot of soybean seedlings. *Phytopathology* 64 (6): 845–849.
- Mihail J.D., Champaco E.R. 1993. Diseases of *Amaranthus* spp. caused by *Pythium aphanidermatum* and *Macrophomina phaseolina*. *Canadian Journal of Botany* 71 (9): 1219–1223.
- Mihail J.D., Taylor S.J. 1995. Interpreting variability among isolates of *Macrophomina phaseolina* in pathogenicity, pycnidium production, and chlorate utilization. *Canadian Journal of Botany* 73 (10): 1596–1603.
- Mishra D., Singh N., Hota A.K., Sahoo S.C. 1989. A survey of important diseases of coconut palm in Orissa. *Orissa Journal of Horticulture* 17 (1-2): 10–14.

- Msikita W., James B., Wilkinson H.T., Juba J.H. 1998. First report of *Macrophomina phaseolina* causing pre-harvest cassava root rot in Benin and Nigeria. *Plant Disease* 82 (12): 1402.
- Ndiaye M. 2007. Ecology and management of charcoal rot (*Macrophomina phaseolina*) on cowpea in the Sahel. Wageningen, Netherlands: Wageningen Universiteit (Wageningen University), 109 pp.
- Olaya G., Abawi G.S. 1996. Effect of water potential on mycelial growth and on production and germination of sclerotia of *Macrophomina phaseolina*. *Plant Disease* 80 (12): 1347–1350.
- Onan E., Cimen M., Karcilioglu A. 1992. Fungal diseases of sunflower in Aegean region of Turkey. *Journal of Turkish Phytopathology* 21 (2-3): 101–107.
- Peshney N.L., Mahant S.F., Ninawe B.N. 1994. Detection and chemical control of seedborne fungal pathogens of soybean. *Journal of Soils and Crops* 4 (2): 131–135.
- Pineda J.B., Avila M.J. 1993. Losses caused by *Macrophomina phaseolina* on sunflower crop (*Helianthus annuus*). *Agronomia Tropical (Maracay)* 43 (5-6): 241–251.
- Prakash V.R., Venugopal S., Thomas S., 2007. First report of macrophomina leaf spot (*Macrophomina phaseolina*) on *Artocarpus hirsutus* in India. *Plant Archives*, 7(2):929–930.
- Prasad D., Rangappa T. 1994. Distribution and estimation of avoidable loss due to nematodes associated with Kalahasti malady of groundnut, *Arachis hypogaea*. *Annals of Plant Protection Sciences* 2 (2): 37–42.
- Price T.V., Munro P.E. 1978. Fungi associated with collar rot of winged bean in Papua New Guinea. *PANS* 24 (1): 53–56.
- Raut J.G., Bhombe B.B. 1983. Efficacy of some fungicides and hot water in the control of seed-borne infection of *Macrophomina phaseolina* in sunflower. *Indian Phytopathology* 36 (2): 294–296.
- Reddy M.V., Subrahmanyam P., Likoswe A.A., Saka V.W., Msuku W.A.B. 1993. Pigeon pea diseases in Malawi. *FAO Plant Protection Bulletin* 41 (2): 101–106.
- Renard J.L., de Franqueville H. 1989. Oil palm blast. *Oleagineux (Paris)* 44 (1): 9–13.
- del Rio L. 1989. The effect of microorganisms on quality of bean seed used by agriculturalists in Honduras. *Ceiba*, 30 (1): 81–88.
- Roy A.K. 1989. Further records of plant diseases from Karbi Anglong district, Assam. *Journal of Research - Assam Agricultural University* 10 (1-2): 88–91.
- Salch AA, Ahmed HU, Todd TC, Travers SE, Zeller KA, Leslie JF, Garrett KA. 2010. Relatedness of *Macrophomina phaseolina* isolates from tallgrass prairie, maize, soybean and sorghum. *Mol Ecol*. 19:79–91.
- Sánchez S., Gambardella M., Henríquez J.L., Díaz I. 2013. First report of crown rot of strawberry caused by *Macrophomina phaseolina* in Chile. *Plant Disease* 97 (7): 996.
- Sarr M.P., Ndiaye M.B., Groenewald J.Z., Crous W. 2014. Genetic diversity in *Macrophomina phaseolina*, the causal agent of charcoal rot. *Phyto. Mediterranea* 53(2) 250-268.
- Sattar M.H.A., Haithami M.N. 1986. Diseases of major crops in Democratic Yemen and their economic importance. *FAO Plant Protection Bulletin* 34 (2): 73–76.
- Scholefield S.M., Griffin M.J. 1979. Charcoal rot (*Macrophomina phaseolina*) on mung bean. *Plant Pathology* 28 (3): 155–156.

- Sereme P. 1991. Diseases transmitted by bambarra groundnut seed in Burkina Faso. *Sahel PV Info* 32: 2–5.
- Shama S.M. 1991. Histopathology of bean seeds infected with *Macrophomina phaseolina*. *Alexandria Journal of Agricultural Research* 36 (3): 249–261.
- Sharifi K., Mahdavi M. 2012. First report of strawberry crown and root rot caused by *Macrophomina phaseolina* in Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology* 47 (4): 479–480.
- Siddiqui I.A., Ehteshamul-Haque S., Zaki M.J., Ghaffar A., Shaukat S.S. 2001. Control of chickpea root-knot complex with *Pseudomonas aeruginosa* and selected pesticides. *International Journal of Nematology* 11 (1): 85–91.
- Singh S.K., Srivastava H.P. 1988. Symptoms of *Macrophomina phaseolina* infections on moth bean seedlings. *Annals of Arid Zone* 27 (2): 151–152.
- Sinha J.N., Singh A.P. 1994. *Nigella sativa* a new host for *Macrophomina phaseolina*. *Indian Phytopathology* 47 (3): 273–274.
- Skarmoutsos G., Michalopoulou H., 1992. *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid: a pathogenic fungus to Christmas-tree plantations. *Proceedings of the 5th Panhellenic Forestry Conference, Kalamata, Greece, March 4-6, 1992.* 215–221.
- Songa W., Ronno W.K. 1995. Production constraints of beans in the semi-arid eastern Kenya with special reference to charcoal rot. Breeding for disease resistance with emphasis on durability. *Proceedings of a regional workshop for eastern, central and southern Africa, held at Njoro, Kenya, October 2-6, 1994* [edited by Danial, D. L.] Wageningen, Netherlands; (Wageningen Agricultural University), 251–255.
- Srivastava A.K., Tanuja Singh, Jana T.K., Arora D.K. 2001. Induced resistance and control of charcoal rot in *Cicer arietinum* (chickpea) by *Pseudomonas fluorescens*. *Canadian Journal of Botany* 79 (7): 787–795.
- Srivastava L.S., Verma R.N. 1990. Some newly recorded fungal diseases of forest trees of Sikkim. *Indian Forester* 116 (1): 89–90.
- Su G., Suh S.O., Schneider R.W., Russin J.S. 2001. Host specialization in the charcoal rot fungus, *Macrophomina phaseolina*. *Phytopathology* 91 (2): 120–126.
- Subrahmanyam P. 1991. Control of seedling diseases of groundnut in Niger. *Tropical Pest Management* 37 (2): 118–119.
- Tadesse N. 1995. ICC 6045 - a kabuli chickpea, resistant to wilt and root rots in Ethiopia. *International Chickpea and Pigeonpea Newsletter* 2: 17–19.
- Tarp G., Lange L., Kongsdal O. 1987. Seed-borne pathogens of major food crops in Mozambique. *Seed Science and Technology* 15 (3): 793–810.
- Thakur R.N., Singh C., Kaul B.L. 1992. First report of corm rot in *Crocus sativus*. *Indian Phytopathology* 45 (2): 278.
- Todd T.C. 1994. Soybean planting date and maturity effects on *Heterodera glycines* and *Macrophomina phaseolina* in southeastern Kansas. *Journal of Nematology* 25 (4 Supp): 731–737.

- Toribio J.A. 1976. An attack of *Macrophomina phaseoli* on haricot bean in Grande-Terre (Guadeloupe). *Nouvelles Agronomiques des Antilles et de la Guyane* 2 (2): 142–146.
- Trimboli D.S., Burgess L.W. 1985. Fungi associated with basal stalk rot and root rot of dryland grain sorghum in New South Wales. *Plant Protection Quarterly* 1 (1): 3–9.
- Turkensteen L.J., Lablans W.N. 1988. Meteorological aspects of disease management in potato crops. *Acta Horticulturae* 214: 157–163.
- Vallejos O.V. 1988. *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. in bean fields. *Fitopatologia* 23 (2): 81–85.
- Vechiato M.H., Lasca C.C., Kohara E.Y., Chiba S. 2000. Seed treatment of bean (*Phaseolus vulgaris*) against *Macrophomina phaseolina* and its effect on emergence. *Arquivos do Instituto Biológico (São Paulo)* 67 (1): 83–88.
- Veverka K., Palicová J., Krízková I. 2008. The incidence and spreading of *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidanovich on sunflower in the Czech Republic. *Plant Protection Science* 44 (4): 127–137.
- Walker G.E. 1994. First report of *Macrophomina phaseolina* associated with vine decline in muskmelon in South Australia. *Plant Disease* 78 (6): 640.
- Watanabe T. 1972. *Macrophomina phaseoli* found in commercial kidney bean seed and in soil, and pathogenicity to kidney bean seedlings. *Annals of the Phytopathological Society of Japan* 38 (2): 100–105.
- Weems J.D., Ebelhar S.A., Chapara V., Pedersen D.K., Zhang G.R., Bradley C.A. 2011. First report of charcoal rot caused by *Macrophomina phaseolina* on sunflower in Illinois. *Plant Disease* 95 (10): 1318.
- Winkler H.E., Hetrick B.A.D., Todd T.C. 1994. Interactions of *Heterodera glycines*, *Macrophomina phaseolina*, and mycorrhizal fungi on soybean in Kansas. *Journal of Nematology* 26 (4 Supp.): 675–682.
- Wrather J.A., Kendig S.R., Tyler D.D. 1998. Tillage effects on *Macrophomina phaseolina* population density and soybean yield. *Plant Disease* 82 (2): 247–250.
- Wrather J.A., Anderson T.R., Arsyad D.M., Tan Y., Ploper L.D., Porta-Puglia A., Ram H.H., Yorinori J.T. 2001. Soybean disease loss estimates for the top 10 soybean producing countries in 1998. *Canadian Journal of Plant Pathology* 23, 115–221.
- Wu W.S. 1985. An inattentive important disease of soybean. *Memoirs of the College of Agriculture, National Taiwan University* 24 (2): 27–32.
- Xiao T.H., Feng X.Y., Zhang X.R. 1992. The geographical distribution of black seed-coated sesame germplasm in China and an analysis of their main characters. *Oil Crops of China* 2: 31–34.
- Yang X.B., Navi S.S. 2005. First report of charcoal rot epidemics caused by *Macrophomina phaseolina* in soybean in Iowa. *Plant Disease* 89 (5): 526.
- Yum K.J., Park E.W. 1989. Occurrence and distribution of soybean seed-borne fungi in Korea. *Korean Journal of Plant Pathology* 5 (3): 287–293.
- Zad S.J. 1987. Soybean seed-borne diseases. *Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent*, 52 (3a): 825–829.

Zhang J.Q., Zhu Z.D., Duan C.X., Wang X.M., Li H.J. 2011. First report of charcoal rot caused by *Macrophomina phaseolina* on mungbean in China. *Plant Disease* 95 (7): 872–873.