

Hors Serie Nº 2, 2016
Diciembre de 2016 - *December 2016*

Professional Plant Protection
International Journal of Professional Plant Protection
Sección IV – Patología Vegetal - *Section IV Plant Pathology*

Especies del anteriormente denominado
género *Pythium* de interés agronómico:
nueva taxonomía, guía visual para su iden-
tificación morfológica y situación actual en
España y en el noroeste español

*Formerly named Pythium species of agronomical inter-
est: new taxonomy, visual guide to species and situation in
Spain and Northwest Spain*

J.L. Andrés Ares & A. Rivera Martínez

Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (A Coruña)
Consultorías Noroeste S.C.



Professional Plant Protection

Fundada en 2015 por Consultorías Noroeste S.C.

Founded in 2015 by Consultorías Noroeste S.C.

Director – Director

Dr. J.L. Andrés Ares, Consultorías Noroeste S.C., Rúa da Seca 36 – 4º D – Pontevedra – España

Equipo Editorial – Editorial Board

Dr. J.L. Andrés Ares

Editor científico y técnico – *Scientific and technical publisher*

Pontevedra – España

Antonio Rivera Martínez

Editor científico y técnico – *Scientific and technical publisher*

O Ferrol – España

Elvira García Sumay

Edición y maquetación – *Layout and design*

Pontevedra – España

Manuel Marín Rodríguez

Ilustrador – *Illustrations*

Pontevedra – España

José Luis Andrés García

Ilustrador y Editor Gráfico – *Illustrations and Graphic Publisher*

Pontevedra – España

Oficina editorial

Journal Editorial Office

Oficina Editorial de Professional Plant Protection

Consultorías Noroeste S.C. – Rúa da Seca 36– 4º D. 36002–Pontevedra (España)

Oficina Editorial de Professional Plant Protection, Consultorías Noroeste S.C. – Rúa da Seca 36– 4º D. 36002–Pontevedra (España)

Ninguna parte de la presente publicación, a excepción de los resúmenes, podrá ser reproducida sin el permiso de Consultorías Noroeste S.C.

No part of this publication, with the exception of abstracts, may be reproduced without the prior permission of Consultorías Noroeste S.C.

© 2016 Consultorías Noroeste S.C.

Edita: Consultorías Noroeste S.C. – Editor: Consultorías Noroeste S.C.

Depósito Legal: Po 74–2016

ISSN–2445–1703

Spanish Legal Deposit: Po 74–2016

Maquetado: Elvira García Sumay para Consultorías Noroeste S.C.

Layout & design: Elvira García Sumay for Consultorías Noroeste S.C.



Professional Plant Protection

Revista Internacional de Protección Vegetal Profesional
International Professional Plant Protection Journal

Ideario de la Revista

Professional Plant Protection es una revista internacional que versa sobre aspectos relacionados con la Protección Vegetal Profesional. Publica revisiones, artículos y comunicaciones cortas acerca de resultados de investigación original, experimentación y experiencias profesionales en el campo de la Protección Vegetal. Se trata de una revista realizada por y para el sector de la Protección Vegetal Profesional: los trabajos incluidos deberán estar basados en experiencias realizadas en explotaciones comerciales de producción hortícola, vitícola u ornamental. Incluirá solo trabajos de investigación aplicada. También está abierta para todos aquellos técnicos y responsables de la protección vegetal de explotaciones y empresas comerciales que deseen describir sus experiencias relacionadas con la Protección Vegetal. Esta abierta, así mismo, a todos los equipos de investigación tanto pública como privada, sea de centros específicos de investigación como de las diferentes universidades públicas o privadas, pero los trabajos a publicar deberán haber sido llevados a cabo en explotaciones de producción comercial.

Esta revista no tiene índice de impacto.

El equipo editorial

Aims and Scope

Professional Plant Protection is an international journal on aspects of Professional Plant Protection. It publishes critical reviews, papers and short communications on the results of original research, experimentation or professional experiences related to plant protection. It is a journal carried out by plant protection professionals for the plant protection and plant production companies: all of the works to be published in the journal must be based in experiences carried out in commercial enterprises, being these horticultural, ornamental or viticultural companies. The journal will only include applied investigation. The journal will willingly accept experiences related to Plant protection described either by technicians or plant protection managers. The journal will also accept investigation carried out by formal investigation groups, either private or public, belonging to formal investigation centers or to private or public universities, but always based on experiences carried out in commercial production companies.

This journal has no impact factor.

The editorial Board



Professional Plant Protection

Revista Internacional de Protección Vegetal Profesional
International Professional Plant Protection Journal

Contenido Volumen nº 2, diciembre de 2016
Contents Volume Hors Series nº 2, december 2016

Sección IV – Patología Vegetal

Section IV – Plant Pathology

Contenido– Contents

Taxonomical revision and new keys to the formerly named *Pythium* species pathogenic to vegetable and ornamental crops worldwide

*Revisión y nuevas claves taxonómicas de las especies del anteriormente denominado género *Pythium*, patógenas de los cultivos ornamentales y hortícolas a nivel mundial*

J.L. Andrés Ares & A. Rivera Martínez

Scientific Revision–Revisión Científica

Guía Visual para la identificación de las especies del anteriormente denominado género *Pythium* patógenas de cultivos ornamentales y hortícolas en el mundo

*Visual Guide to the formerly named *Pythium* species pathogenic to vegetable and ornamental crops worldwide.*

J.L. Andrés Ares & A. Rivera Martínez

Artículo científico–Scientific paper

Especies del anteriormente denominado género *Pythium* aisladas de cultivos hortícolas y ornamentales del noroeste español: aspectos epidemiológicos y de control

*Formerly named *Pythium* species isolated from vegetable and ornamental crops in NW Spain: epidemiology and control.*

J.L. Andrés Ares & A. Rivera Martínez

Revisión científica–Scientific revision

Estado del anteriormente denominado género *Pythium* en España

*Status of the formerly named genus *Pythium* in Spain.*

J.L. Andrés Ares & A. Rivera Martínez

Revisión científica–Scientific revision



Hors Serie N° 2, 2016
Diciembre de 2016 - December 2016

Professional Plant Protection
International Journal of Professional Plant Protection
Sección IV – Patología Vegetal - Section IV Plant Pathology

Taxonomical revision and new keys to the formerly named *Pythium* species patho- genic to vegetable and ornamental crops worldwide

*Revisión y nuevas claves taxonómicas de las especies del
anteriormente denominado género *Pythium*, patógenas
de los cultivos ornamentales y hortícolas a nivel mundial*

Scientific Revision – Revisión Científica

J.L. Andrés Ares & A. Rivera Martínez
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo
Consultorías Noroeste S.C.



Taxonomical revision and new keys to the formerly named *Pythium* species pathogenic to vegetable and ornamental crops worldwide

Revisión y nuevas claves taxonómicas de las especies del anteriormente denominado género Pythium, patógenas de los cultivos ornamentales y hortícolas a nivel mundial

J.L. Andrés Ares^{1,3} & A. Rivera Martínez^{2,3}

¹ Actual address: Consultorias Noroeste S.C.: Rúa da Seca 36 – 4º D – Pontevedra 36002 - Spain

² Actual address: Servicio de Sanidade Vexetal - Consellería do Medio Rural – Xunta de Galicia - Spain

³ Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo – A Coruña - Spain

Consultorias Noroeste S.C.

Technical Revision – *Revisión técnica*

Abstract

In the present paper the authors carry out a revision of the taxonomical situation of the formerly named *Pythium* species (*Globisporangium*, *Ovatisporangium*, *Elongisporangium* and *Pythium*) pathogenic to vegetable and ornamental crops, defining one new key for each genus

Key words: *Globisporangium*, *Ovatisporangium*, *Elongisporangium*, *Phytopythium* and *Pythium*

Resumen

En el presente trabajo los autores realizan una revisión taxonómica de las especies anteriormente denominadas *Pythium* de importancia hortícola y ornamental (*Globisporangium*, *Ovatisporangium*, *Elongisporangium* y *Pythium*) definiendo nuevas claves dicotómicas para cada género

Palabras clave: *Globisporangium*, *Ovatisporangium*, *Elongisporangium*, *Phytopythium* y *Pythium*

1. Introduction

The genus *Pythium* was originally described by Pringsheim in 1858, and *P. monospermum* was selected as the type species. Since then, the classification has been changed by several researchers based on morphological characteristics. All of the members considered by these researchers were englobed in the genus in the current taxonomy defined by Van der Plaats-Niterink (1981).

The taxonomy of *Pythium* species is generally based on morphological characteristics, such as the shape and the size of sporangia and oogonia, the extent of oospore in the oogonium (plerotic or aplerotic), the number of antheridia per oogonium, and the position

of the antheridium in relation to the oogonium (Waterhouse, 1963; Vander Plaats-Niterink; Dick, 1990). However, members of *Pythium* are considered very difficult for species delimitation and identification because these characteristics are often very similar among different species and sometimes not formed on agar medium. Therefore recent molecular methods have been used for species identification to supplement the morphological taxonomy by many researchers. These reports have shown that *Pythium* appears to be a non-monophyletic group that includes several monophyletic groups, and the species are clustered according to sporangial morphology. In this way Japanese researchers emended the genus *Pythium*, describing four new genera segregated from *Pythium* s. lato: *Ovatisporangium*,

TABLE 1: HOSTS OF THE FORMERLY NAMED *PYTHIUM* SPECIES INCLUDED IN THIS PAPER (CONTINUES)

Species	Hosts	Reference
29. <i>G. polymastum</i>	<i>Lactuca sativa</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Brassica campestris</i> , <i>Brassica napus</i> , <i>Poinsetia</i>	Van der plaats-Nitterink (1981) Daughtrey <i>et al.</i> , 2001 Middleton, 1943
30. <i>P. rostratum</i>	<i>Solanum sp.</i> , <i>Erica sp.</i> , <i>Lactuca sativa</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Photinia sp.</i> , <i>Lycopersicum sp.</i> , <i>Solanum lycopersicum</i> , <i>Fuchsia</i> , <i>Brassica oleracea</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Lactuca sativa</i> , <i>Phaseolus aureus</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Spinacia oleracea</i> , <i>Vicia faba</i>	Van der plaats-Nitterink (1981) Palmucci <i>et al.</i> , 2011 Daughtrey <i>et al.</i> , 2001 Robertson, 1981 Middleton, 1943
31. <i>G. salpingophorum</i>	<i>Pisum sativum</i> , <i>Spinacia oleracea</i> , <i>Ceanothus cyanus</i> , <i>Lycopersicum esculentum</i> , <i>Ceanothus sp.</i>	Van der plaats-Nitterink (1981) Middleton, 1943
32. <i>P. spinosum</i>	<i>Alliums pp.</i> , <i>Cucumis sativus</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Dianthus chinensis</i> , <i>Lactuca sativa</i> , <i>Lycopersicum esculentum</i> , <i>Solanum melongena</i> , <i>Capsicum anuum</i> , <i>Chrysanthemum spp.</i> , <i>Citrullus vulgaris</i> , <i>Cryptomeria japonica</i> , <i>Phaseolus aureus</i> , <i>Spinacia oleracea</i> , <i>Camellia japonica</i> , <i>Boronia megastigma</i> , <i>Ceanothus spp.</i> , <i>Grevillea spp.</i> , <i>Rhododendron spp.</i> , <i>Gypsophila sp.</i> , <i>Solanum melongena</i> , <i>Gardenia</i> , <i>Impatiens</i> , <i>Primula</i> , <i>Saintpaulia</i> , <i>Ceanothus</i> , <i>Chamaecyparis sp.</i> , <i>Grevillea</i> , <i>Hebe sp.</i> , <i>Allium cepa</i> , <i>Allium fistulosum</i> , <i>Allium schoenoprasum</i> , <i>Brassica campestris</i> , <i>Brassica oleracea</i> , <i>Citrullus vulgaris</i> , <i>Cucumis sativus</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Dianthus chinensis</i> , <i>Lactuca sativa</i> , <i>Lycopersicum esculentum</i> , <i>Primula sinensis</i> , <i>Raphanus sativus</i> , <i>Solanum melongena</i>	Van der plaats-Nitterink (1981) Palmucci <i>et al.</i> , 2011 Daughtrey <i>et al.</i> , 2001 Robertson, 1981 Middleton, 1943
33. <i>G. splendens</i>	<i>Phaseolus</i> , <i>Pelargonium</i> , <i>Cucumis</i> , <i>Begonia</i> , <i>Chrysanthemum</i> , <i>Capsicum anuum</i> , <i>Philodendron</i> <i>Brassaia actinophylla</i> , <i>Pipremum aureum</i> , <i>Fatsia japonica</i> , <i>peperonia sp.</i> , <i>Dieffenbachia maculata</i> , <i>Philodendro scandens</i> , <i>Begonia coralina</i> , <i>Aglaonema comutatum</i> , <i>Aphelandra squarrosa</i> , <i>Fatsia japonica</i> , <i>Philodendron sp.</i> , <i>Nerium oleander</i> , <i>Pothos sp.</i> , <i>Rumohra adiantiformis</i> , <i>Schefflera arboricola</i> . <i>Begonia sp.</i> , <i>Bouganvillea</i> , <i>Gardenia</i> , <i>Saintpaulia</i> , <i>Hedera sp.</i> , <i>Polygala sp.</i> , <i>Cucumis sativus</i> , <i>Geranium sp.</i> , <i>Pelargonium sp.</i> , <i>Phaseolus aureus</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Raphanus sativus</i> , <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Vicia faba</i> .	Van der plaats-Nitterink (1981) Chase, 1987. Daughtrey <i>et al.</i> , 2001 Robertson, 1981 Middleton, 1943
34. <i>G. sulcatum</i>	<i>Daucus carota</i>	Van der plaats-Nitterink (1981)
35. <i>P. sylvaticum</i>	<i>Lactuca sativa</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Ranunculus</i>	Van der plaats-Nitterink (1981) Daughtrey <i>et al.</i> , 2001
36. <i>P. torulosum</i>	<i>Fragaria spp.</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Lactuca sativa</i>	Van der plaats-Nitterink (1981) Robertson, 1981

TABLE 5: TAXONOMICAL KEY TO THE *OVATISPORANGIUM* (ACTUALLY RENAMED AS *PHYTOPYTHIUM*) SPECIES PATHOGENIC TO VEGETABLE AND ORNAMENTAL CROPS WORLDWIDE BASED ON VAN DEL PLAATS-NITTERINK (1981)

1. Oogonia produced in single cultures _____	2
1. Oogonia not or scarcely produced in single cultures _____	<i>Pythium</i> sp.** , <i>Globisporangium</i> sp. ** , <i>Elongisporangium</i> ****
2. Oogonial wall ornamented with obtuse or blunt projections _____	<i>Globisporangium</i> sp. **
2. Oogonial wall smooth or occasionally with few projections _____	3
3. Sporangia filamentous, inflated or not _____	<i>Pythium</i> sp.**
3. Sporangia globose, proliferating or not, or absent (sometimes only hyphal swellings present) _____	4
4. Sporangia globose, proliferating or not _____	5
4. Sporangia never observed _____	<i>Globisporangium</i> sp. **
5. Sporangia not proliferating _____	6
5. Sporangia proliferating _____	13
6. Oogonia usually only produced in dual cultures (heterothallic species) _____	<i>Globisporangium</i> sp. ** , <i>Elongisporangium</i> ****
6. Oogonia produced in single cultures _____	7
7. Oospores reticulated _____	<i>Cytosiphon pythioides</i> (not pathogenic to vegetable or ornamental crops)
7. Smooth walled oospores _____	8
8. Sporangia large (up to 130 µm long), transversely attached to the subtending hyphae ____	<i>Pythium</i> sp.***
8. Sporangia usually less than 50 µm long. _____	9
9. Sporangia consisting of both globose or pyriform elements and filamentous parts __	<i>Pythium</i> sp.***
9. Sporangia consisting only of globose elements _____	10
10. Oospores plerotic or nearly so _____	<i>Globisporangium</i> sp. ** , <i>Pythium</i> sp.***
10. Oospores definitely aplerotic _____	11
11. Antheridia monoclinal, bell-shaped or lobed _____	12
11. Antheridia neither bell-shaped nor lobed _____	<i>Globisporangium</i> sp. ** , <i>Pythium</i> sp.*** , <i>Elongisporangium</i>
12. Antheridia typically bell-shaped, not lobed; oospores on average 21 µm in diameter	<i>Globisporangium</i> sp. **
12. Antheridia typically bell-shaped and lobed; sporangia occasionally proliferating; oospores on average 17 µm in diameter _____	<i>O. vexans</i>
13. Oogonia not produced in single cultures _____	<i>Globisporangium</i> sp. ** , <i>Elongisporangium</i> sp. ****
13. Oogonia commonly produced in single cultures _____	14
14. Oogonia often containing two or more oospores _____	<i>Globisporangium</i> sp. **
14. Oogonia containing a single oospore _____	15
15. Oogonia on average 30 µm in diameter or more _____	16
15. Oogonia on average less than 30 µm in diameter _____	20
16. Antheridia making broad apical contact with the oogonia _____	<i>Globisporangium</i> sp. **
16. Antheridia applied lengthwise to the oogonia _____	17
17. Oospores plerotic or nearly so; antheridia usually monoclinal _____	<i>Ovatisporangium</i> sp. *****
17. Oospores aplerotic, antheridia usually dichlinal _____	18

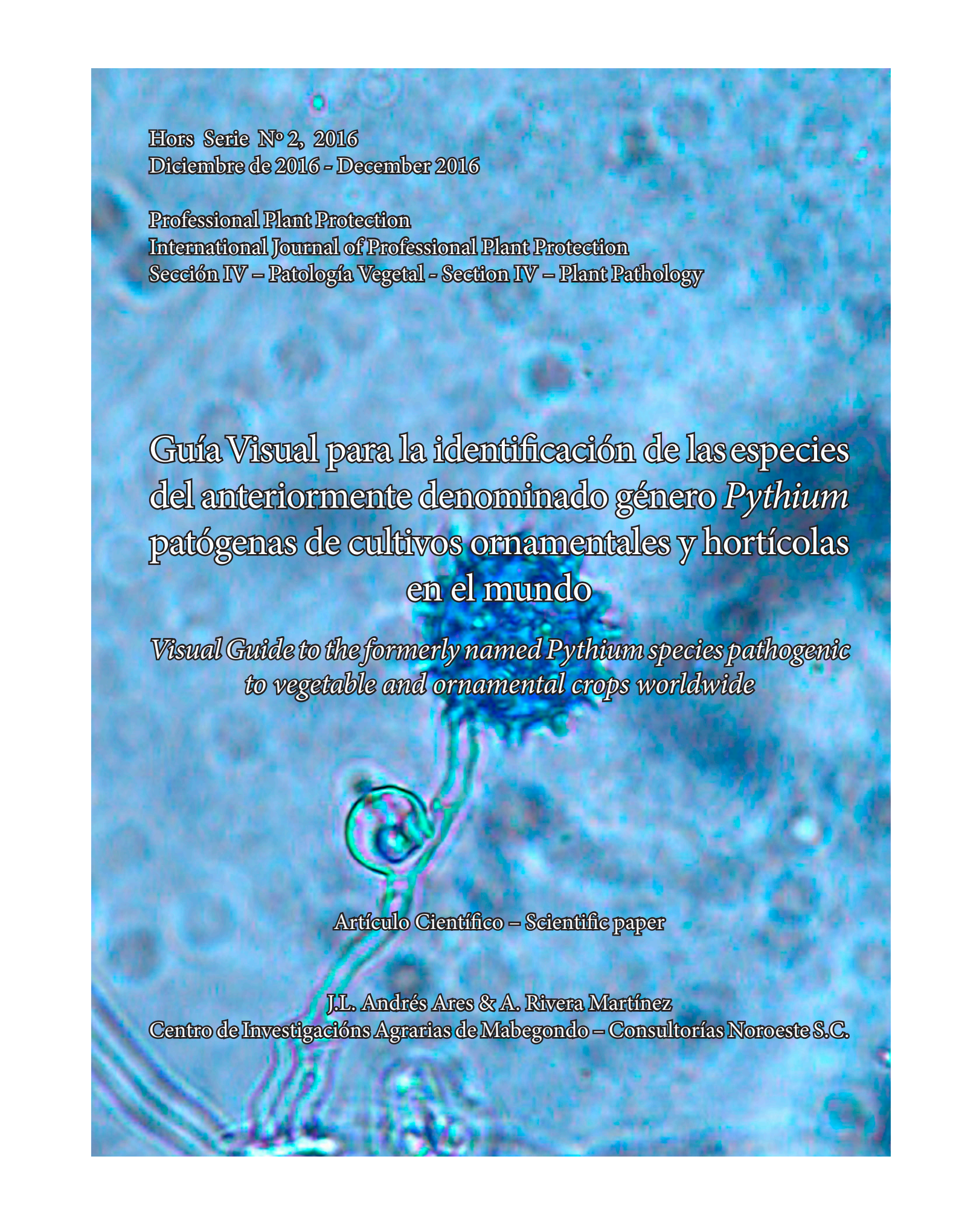
TABLE 9. MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF THE *PYTHIUM* SPECIES PATHOGENIC TO VEGETABLE AND ORNAMENTAL CROPS WORLDWIDE

Morphological characters	<i>Pythium</i> species pathogenic to vegetable and ornamental crops																				
	<i>monospermum</i>	<i>aquatile</i>	<i>dissotocum</i>	<i>perniciosum</i>	<i>coloratum</i>	<i>sulcatum</i>	<i>acanthicum</i>	<i>deliense</i>	<i>aphanodermatum</i>	<i>arrhenomanes</i>	<i>myriophyllum</i>	<i>volutum</i>	<i>peritum</i>	<i>graminicola</i>	<i>torulosum</i>	<i>tracheiphilum</i>	<i>salpingophorum</i>	<i>coimbatorensis</i>	<i>hydrosporum</i>	<i>oligandrum</i>	<i>periplocum</i>
Monoclinous antheridia	Y*	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
Diclinous antheridia	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	N	Y	Y
Intercalary oogonia	Y	Y	Y	N	V***	Y	Y	Y	N	N	Y	V	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Terminal oogonia	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	V	Y	Y	Y
Sessile antheridia	N**	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Catenulate Hiphal swelling	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Yellow oospore	N	N	N	N	Y	N	Y	N	N	N	V	N	V	N	N	N	N	N	N	N	N
Large antheridial cells with furrows	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Heterothalic	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Oogonial stalks curved towards antheridia	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Oogonial stalks straight	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Plerothic oospore	Y	Y	N	N	N	N	Y	N	N	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	N
Aplerothic oospore	N	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y
Maximum temperatures > 40 °C	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y
Finger like sporangia and mycelium	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	Y
Antheridia 1-3	Y	N	Y	N	Y	Y	N	N	Y	N	N	N	N	Y	N	N	Y	N	N	N	Y
Antheridia originating 1-5 µm below oogonia	N	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N
Antheridia originating 15-25 µm below oogonia	N	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Catenulate oogonia	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	N
Oospore wall up to 3 µm	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	Y	Y	N	Y	N	Y
Oogonial projections acute, 5-7 µm long	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N
Esporangia inflated, oogonial projections blunt	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y

* Y. Yes –presence of the character in the species

** N. Not presence of the character in the species

*** V. Variable –presence of the character or not depending on the isolate under study

A microscopic image of a Pythium hypha, showing a long, thin, clear structure with a central vacuole. A zoospore is visible, characterized by a large, clear, oval-shaped body with a prominent nucleus and a smaller, darker, circular structure. The background is a light, grainy texture.

Hors Serie Nº 2, 2016
Diciembre de 2016 - December 2016

Professional Plant Protection
International Journal of Professional Plant Protection
Sección IV – Patología Vegetal - Section IV – Plant Pathology

Guía Visual para la identificación de las especies
del anteriormente denominado género *Pythium*
patógenas de cultivos ornamentales y hortícolas
en el mundo

*Visual Guide to the formerly named Pythium species pathogenic
to vegetable and ornamental crops worldwide*

Artículo Científico – Scientific paper

J.L. Andrés Ares & A. Rivera Martínez
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo – Consultorías Noroeste S.C.



Guía Visual para la identificación de las especies del anteriormente denominado género *Pythium* patógenas de cultivos ornamentales y hortícolas en el mundo

Visual Guide to the formerly named Pythium species pathogenic to vegetable and ornamental crops worldwide

J.L. Andrés Ares^{1,3} & A. Rivera Martínez^{2,3}

Ilustraciones – M. Marín Rodríguez¹ & J.L. Andrés García¹

¹ Dirección actual: Consultorías Noroeste S.C.: Rúa da Seca 36 – 4º D – Pontevedra 36002 – España

² Dirección actual: Servicio de Sanidade Vexetal –Consellería do Medio Rural– Xunta de Galicia– Spain

³ Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo –A Coruña– España

Artículo científico – *Scientific paper*

Resumen

En el presente artículo se lleva a cabo una descripción morfológica de cada una de las especies del anteriormente denominado género *Pythium*, patógenas de especies de interés hortícola y ornamental, complementándola con fotografías digitales –obtenidas de cepas de referencia adquiridas al Centraalbureau voor Schimmelcultures en Holanda– e ilustraciones que facilitan la interpretación de la nueva taxonomía que ha permitido el encuadre de las especies en cada uno de los nuevos géneros definidos en la nueva taxonomía de dicho complejo de cromistas. Se incluyen, así mismo, las nuevas claves taxonómicas definidas por estos autores para cada una de los 4 géneros con especies patógenas para este tipo de cultivos: *Globisporangium*, *Ovatisporangium*, *Elongisporangium* y *Pythium*. No se incluye clave de *Pilasporangium*, el quinto género en el que se dividen las especies del anteriormente denominado género *Pythium*, por no disponer de especies patógenas de este tipo de cultivos estudiados

Abstract

On the present paper the authors carry out a morphological description of each of the species of the formerly named Pythium genus, pathogenic to vegetable and ornamental crops, including either digital photographs –carried out to reference strains obtained from the Centraalbureau voor Schimmelcultures in the Netherlands– or illustrations that will help with the new taxonomy of the new genera that comprises the formerly named Pythium genus. It also includes the new keys defined by these authors for the species pathogenic to this type of crops, belonging to the following genera: Globisporangium, Ovatisporangium, Elongisporangium and Pythium. A key of Pilasporangium – the fifth genus that comprises the formerly named genus Pythium, according to the new taxonomy - is not included as it does not have pathogenic species to this type of crops

1. Introducción

En el periodo de tiempo que va desde el año 2000 hasta el año 2007 el Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo realiza varios proyectos financiados por el INIA –Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias– estudiando los patógenos telúricos de los cultivos de pimiento autóctono en las principales explotaciones de estos cultivos en Galicia. Para este estudio se realizaron diferentes compras de aislamientos de referencia de diferentes especies de *Pythium* y de *Phytophthora*

al CBS (Centraalbureau voor Schimmelcultures), registrando las principales características morfológicas por medio de fotografía digital microscópica.

En los años 2010 y 2015 cambia completamente la taxonomía del anteriormente denominado género *Pythium* segregándose en cinco especies diferenciadas (*Globisporangium*, *Elongisporangium*, *Pythium*, *Ovatisporangium* –posteriormente redenominada *Phytopythium*– y *Pilasporangium*) (Uzuhashi *et al.* 2010; de Cock *et al.*, 2015). Estos estudios son básicamente moleculares y permiten diferenciar cada una de las especies del

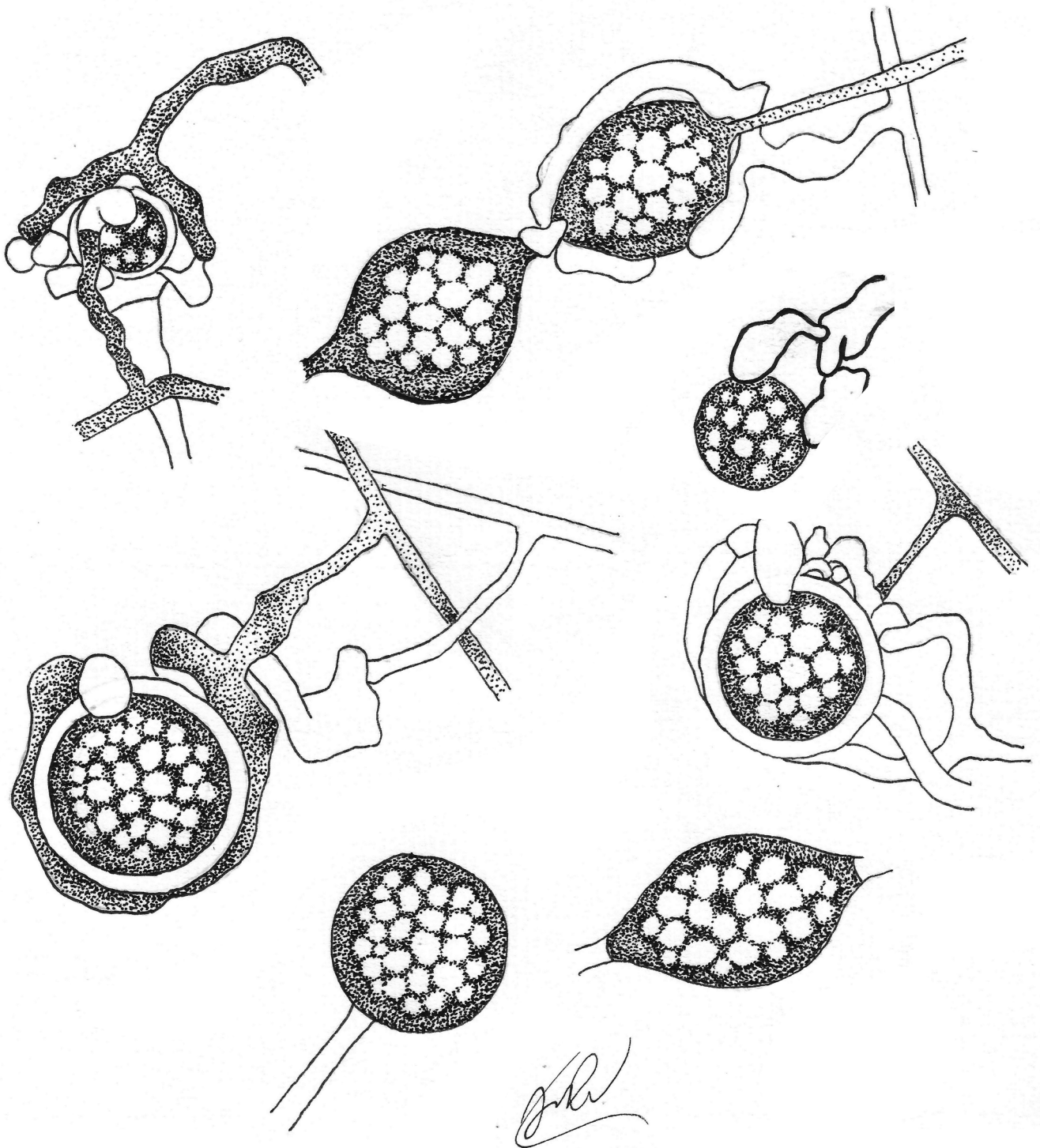


Figura 5. *Globisporangium sylvaticum*: oogonios, anteridios, hinchamientos hifales y oosporas. © J.L. Andrés García 2016 para Consultorías Noroeste S.C.

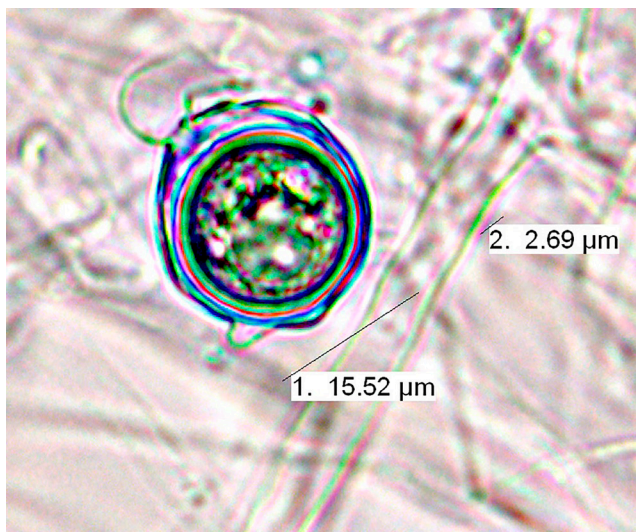


Foto 17 (A)

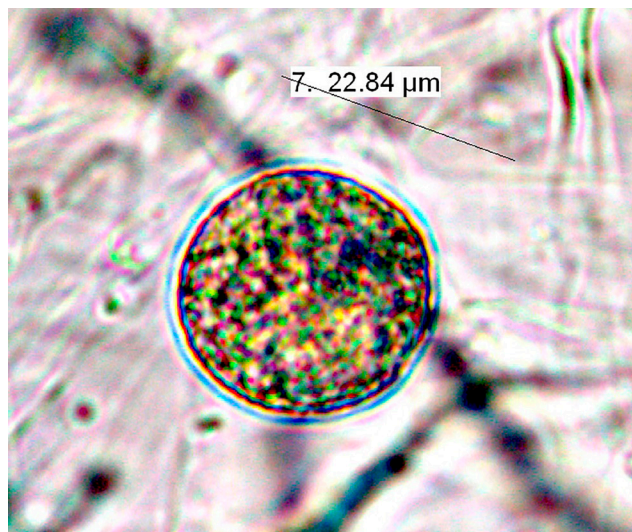


Foto 18 (B)

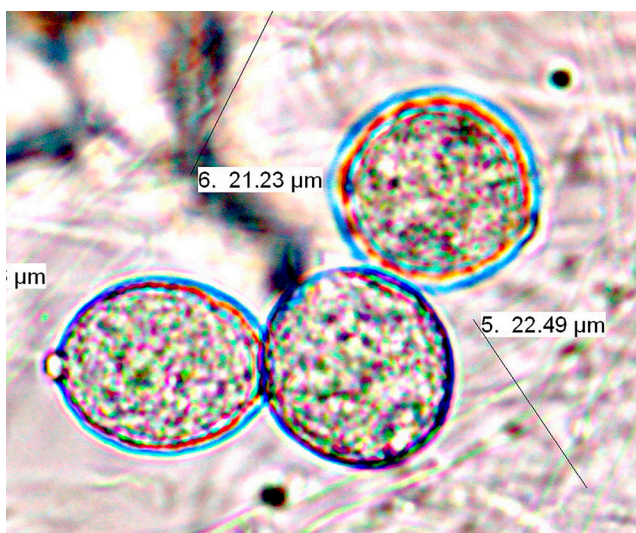


Foto 19 (C)

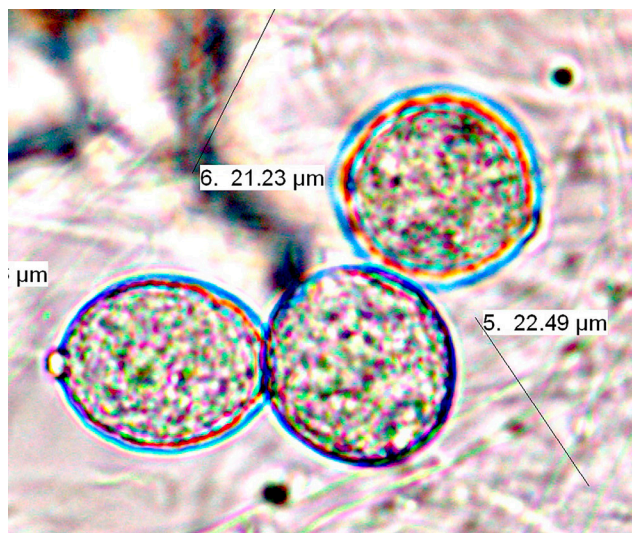


Foto 20 (D)

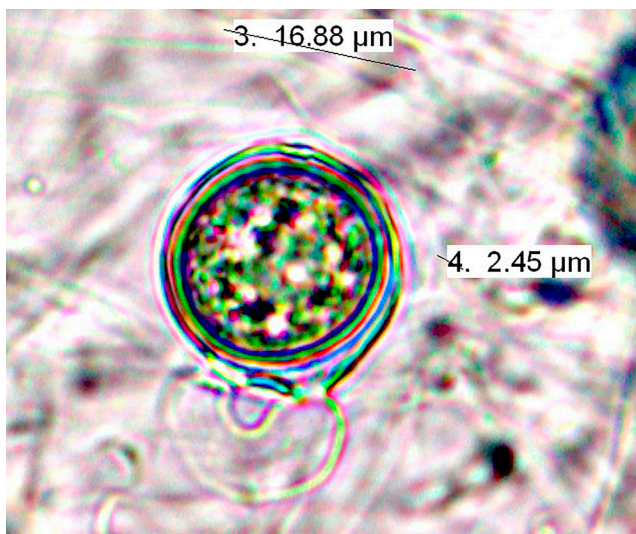


Foto 21 (E)



Foto 22 (F)

Fotos 17-22. . *Globisporangium ultimum*. Cepa CBS-296.37. A-Oogonio y anteridio monoclonico. B-Hinchamiento hifal globoso. C y F-Oogonio intercalar. D-Hinchamiento hifal intercalar. E-Oogonio con anteridio hypogino

5.2.17. *P. tracheiphilum*

Forma de la colonia: tanto en agar de maíz como en agar de patata-zanahoria el micelio se encuentra en superficie sin un patrón definido. Las hifas principales alcanzan los 6 µm de ancho. Los apresorios son cilíndricos con forma de maza o de salchicha.

Esporangios: terminales e intercalares, globosos con diámetros de 22–28 µm, o globosos y elongados de 20–45×19–29 µm. Las clamidosporas están presentes en el tejido del hospedador y, especialmente, en cultivos viejos, son terminales e

intercalares, lisas, variables en tamaño y forma y de pared espesa.

Oogonios: son lisos, globosos, terminales e intercalares de 14–17 µm de diámetro.

Anteridios: en número de 1–2 por oogonio, monoclínicos, originándose a varias distancias bajo el oogonio, en ocasiones diclínicos.

Oosporas: globosas, pleróticas, lisas de 13–16 µm de diámetro, de pared de 1,5–3 µm de espesor.

Temperaturas cardinales: mínimas bajo los 4°C, óptimas de 25°C y máximas de 27°C (Descripciones basadas en las observaciones de los autores).

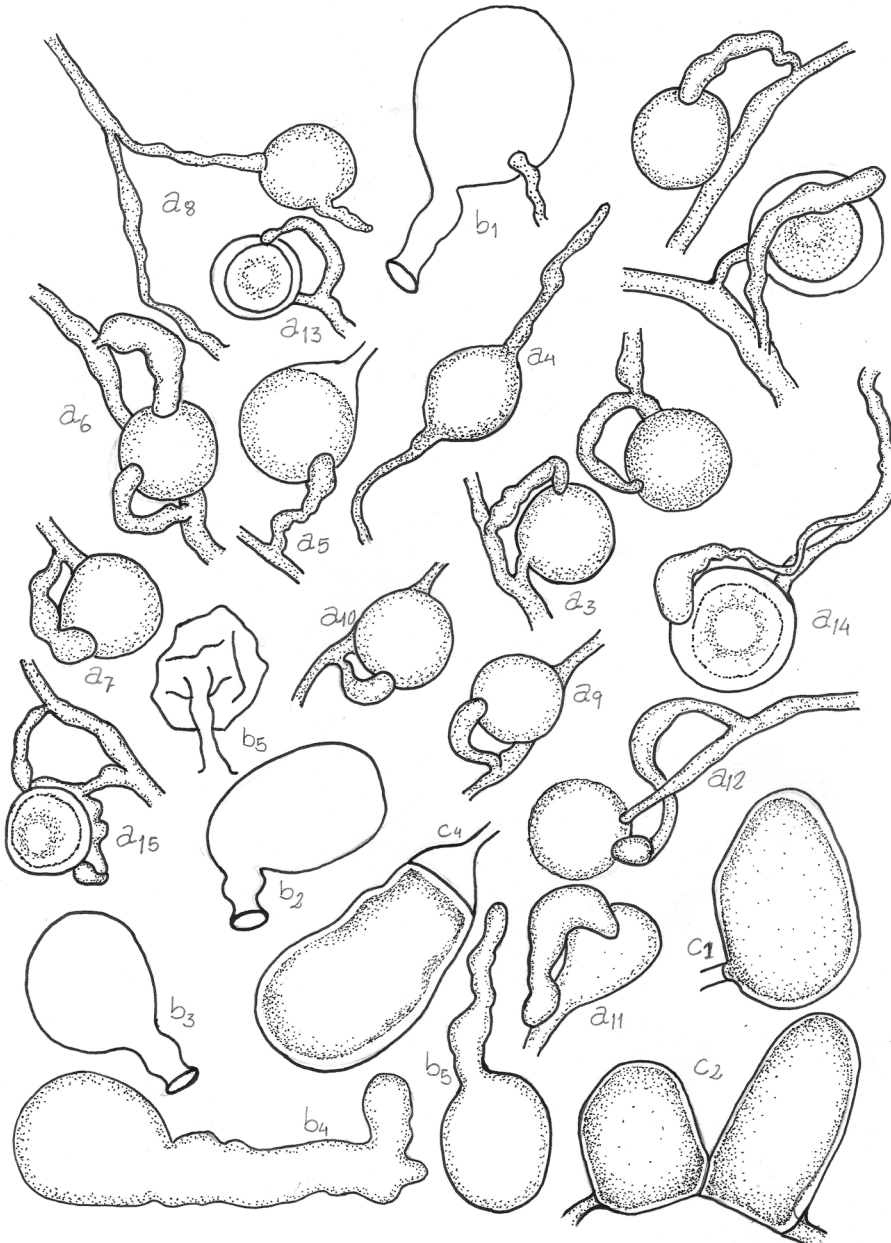


Figura 40. *Pythium tracheiphilum*. b1–5: esporangios; a1–15: oogonios; c1–4: anteridios y oosporas. © Manuel Marín 2016 para Consultorías Noroeste S.C.



Especies del anteriormente denominado género *Pythium* aisladas de cultivos hortícolas y ornamentales del noroeste español: aspectos epidemiológicos y de control

Formerly named *Pythium* species isolated from vegetable and ornamental crops in NW Spain: epidemiology and control

J.L. Andrés Ares^{1,3} & A. Rivera Martínez^{2,3}

¹ Dirección actual: Consultorías Noroeste S.C.: Rúa da Seca 36 – 4º D – Pontevedra 36002 – España

² Dirección actual: Servicio de Sanidade Vexetal –Consellería do Medio Rural– Xunta de Galicia– Spain

³ Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo –A Coruña– España

Revisión científica – *Scientific revision*

Resumen

En el presente artículo los autores realizan una revisión científica describiendo las diferentes especies del anteriormente denominado género *Pythium*, aisladas por ellos mismos, tanto de especies hortícolas como de especies ornamentales, tanto en sus labores como investigadores públicos como en sus trabajos como consultores fitopatológicos privados.

Palabras clave: *Pythium pernilum*, *Phyllostachys aurea*, *Phyllostachy nigra*, *Globisporangium ultimum*, *Phaseolus vulgaris*, *Phytophythium vexans*, *Metrosideros robusta*, *Pythium aphanidermatum*, *Camellia japonica*, *Pythium tracheiphilum*, *Lactuca sativa*.

Abstract

In the present paper the authors carry out a scientific revision describing the formerly named *Pythium* species isolated by the authors, from vegetable and ornamental crops, either in their public investigation projects or as private phytopathological consultants.

Key words: *Pythium pernilum*, *Phyllostachys aurea*, *Phyllostachy nigra*, *Globisporangium ultimum*, *Phaseolus vulgaris*, *Phytophythium vexans*, *Metrosideros robusta*, *Pythium aphanidermatum*, *Camellia japonica*, *Pythium tracheiphilum*, *Lactuca sativa*.

1. Introducción

Las especies del anteriormente denominado género *Pythium* –actualmente englobadas en los géneros *Globisporangium*, *Pythium*, *Phytophythium*, *Elongisporangium* y *Pilasporangium* (Uzuhashi *et al.*, 2010)– se encuentran distribuidas por todo el mundo, desde los trópicos hasta las regiones templadas o incluso las frías. Las especies típicas de climas tropicales se han referenciado también en los invernaderos de las zonas más templadas. Pueblan, con mayor frecuencia, los suelos cultivados, cerca de las zonas ocupadas por el sistema radicular de sus hospedadores en las capas de suelo más superficiales. Se han aislado especies pertenecientes a este grupo en el suelo procedente de

tierras de cultivo, pastos, bosques, viveros, pantanos, estanques y agua (Van der Plaats-Niterink 1981). El impacto económico que produce este tipo de organismos patógenos es difícil de determinar ya que las pérdidas totales no siempre se señalan ni se analizan –las siembras de especies ornamentales leñosas y en vivero pueden verse destruidas por completo–. La importancia económica de este grupo de cromistas cuando causa necrosis radiculares de plantas maduras es difícil de estimar. Pueden causar daños importantes en cultivos de invernadero si se introducen accidentalmente en medios de cultivo supuestamente estériles, o si contaminan el agua de riego. Pueden llegar a destruir, en pocos días, banales de enraizamiento de esquejes de plantas

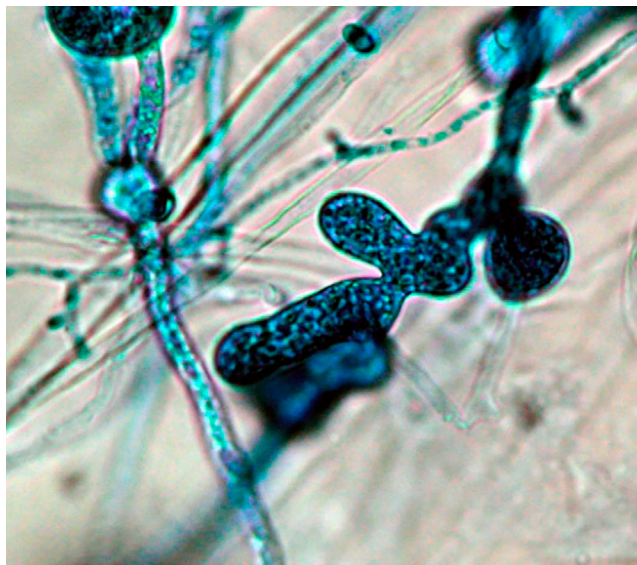


Foto 1. Esporangios toluroides típicos de *Pythium aphanidermatum*.

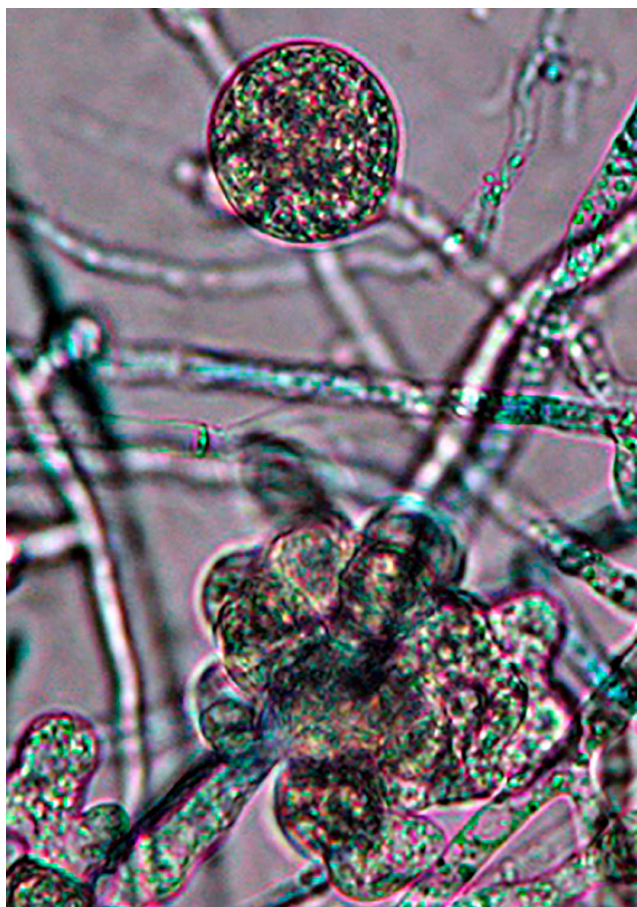


Foto 2. Esporangios típicos de *Pythium aphanidermatum*



Foto 3. Oogonio y anteridios típicos de *Pythium perillium*

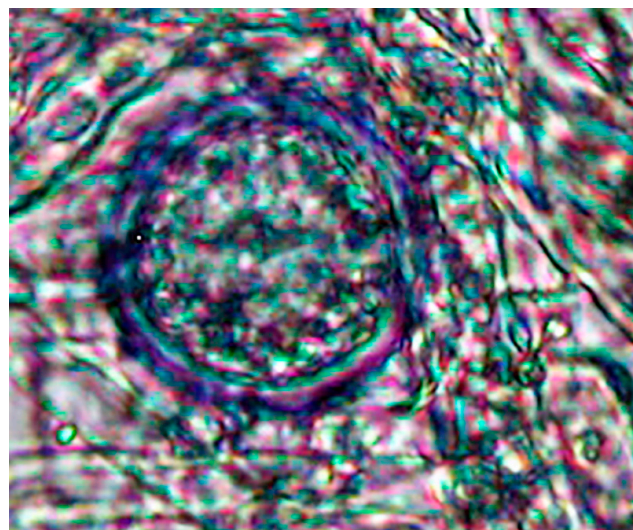


Foto 4. Oospora típica de *Pythium perillium*

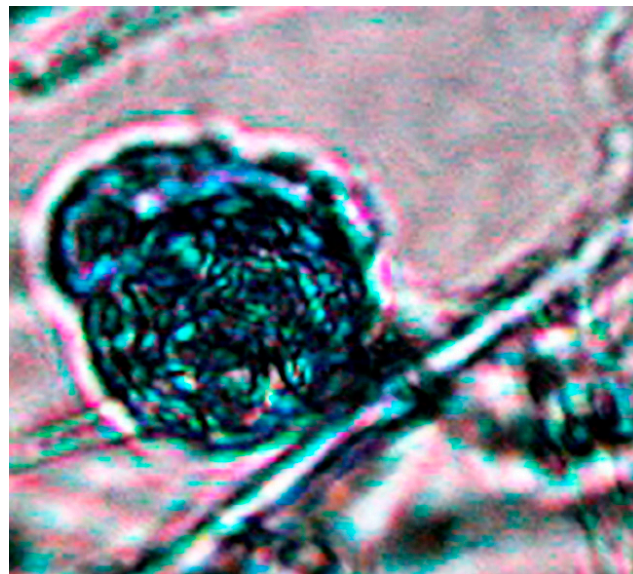
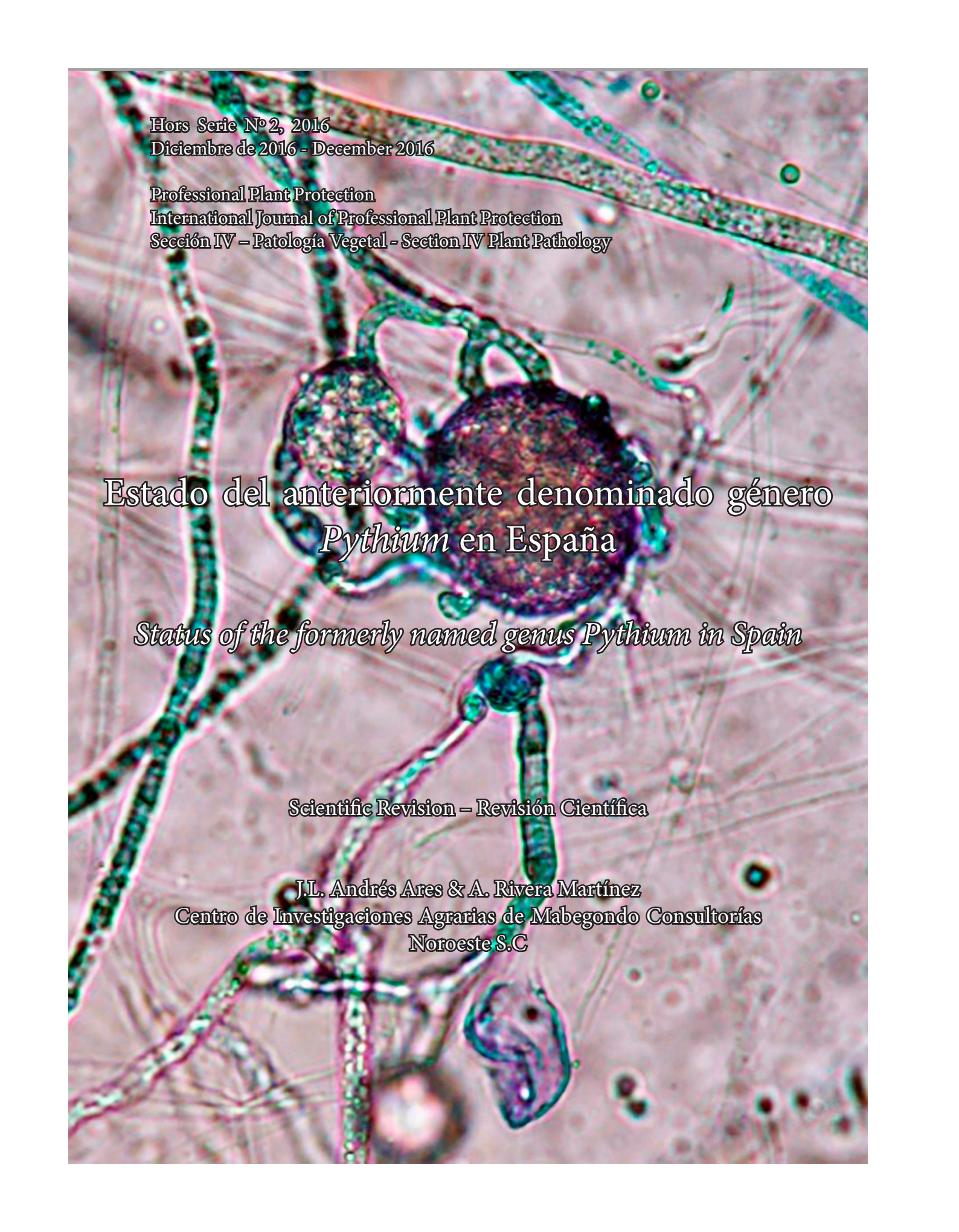


Foto 5. Anteridio sobre oogonio de *Phytopythium vexans*



Hors Serie Nº 2, 2016
Diciembre de 2016 - December 2016

Professional Plant Protection
International Journal of Professional Plant Protection
Sección IV – Patología Vegetal - Section IV Plant Pathology

Estado del anteriormente denominado género *Pythium* en España

Status of the formerly named genus Pythium in Spain

Scientific Revision – Revisión Científica

J.L. Andrés Ares & A. Rivera Martínez
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo Consultorías
Noroeste S.C



Estado del anteriormente denominado género *Pythium* en España

Status of the formerly named genus Pythium in Spain

J.L. Andrés Ares^{1,3} & A. Rivera Martínez^{2,3}

¹ Dirección actual: Consultorías Noroeste S.C.: Rúa da Seca 36 – 4º D – Pontevedra 36002 – España

² Dirección actual: Servicio de Sanidade Vexetal –Consellería do Medio Rural– Xunta de Galicia– España

³ Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo –A Coruña– España

Revisión científica – *Scientific revision*

Resumen

En el presente trabajo de revisión científica se relacionan las citas de las nuevas presencias de las diferentes especies del anteriormente denominado género *Pythium* en España, indicando hospedador, sintomatología y zona en la que se detecta.

Palabras clave: *Globisporangium*, *Elongisporangium*, *Phytophythium*

Abstract

In the present paper the authors carry out a scientific revision specifying the different formerly named Pythium species identified in Spain, indicating host, symptoms observed as well as zone where the pathogen was isolated

Key words: *Globisporangium*, *Elongisporangium*, *Phytophythium*

1. Introducción

El anteriormente denominado género *Pythium* era considerado inicialmente como un hongo verdadero. Posteriormente fue reclasificado y relocalizado en el Reino *Straminipila*, principalmente debido a las características de la pared celular, así como a la presencia de esporas heterocariontes con dos flagelos que permiten a las zoosporas moverse en medios líquidos. Hasta el momento 160 especies de este grupo de cromistas han sido descritas (Abad *et al.*, 2006; Abad, 2008; Patterson, 1989).

Los miembros del anteriormente denominado género *Pythium* son organismo telúricos que pueblan el mundo entero. Se encuentran con más frecuencia

en suelos cultivados ocasionando serios problemas a determinados cultivos de importancia agronómica. Pueden ocupar nichos diferentes pudiendo comportarse de forma saprofítica. Otros son importantes patógenos de plantas pudiendo afectar a hospedadores específicos o comportarse como patógenos polífagos (Van der Plaats-Nitterink, 1981).

Las especies del anteriormente denominado género *Pythium* pueden ocasionar enfermedades destructivas a cientos de especies vegetales. Afectan principalmente a semilleros de diferentes cultivos originando podredumbre de semillas, “damping-off” y podredumbre radicular y de cuello. En determinadas condiciones de cultivo pueden también producir marchitamientos y podredumbres de