

# Problemática causada por el oídio en sandía

**Dr Antonio Vicent**

Unidad de Micología

E-mail: [vicent\\_antciv@gva.es](mailto:vicent_antciv@gva.es)

<http://www.ivia.gva.es/>

*Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)*



## Oídio en sandía

---

- ❑ Síntomas y daños
- ❑ Agente causal
- ❑ Epidemiología
- ❑ Control

- ❑ **Síntomas y daños**
- ❑ Agente causal
- ❑ Epidemiología
- ❑ Control

## Oídio en sandía 🏹 Síntomas y daños

---





## Oídio en sandía ➤ Síntomas y daños

---





## Oídio en sandía ➤ Síntomas y daños

---



## Oídio en sandía ↘ Síntomas y daños

---





## Oídio en sandía ➤ Síntomas y daños

---





## Oídio en sandía ➤ Síntomas y daños

---





## Oídio en sandía ↘ Síntomas y daños

---





## Oídio en sandía 🏹 Síntomas y daños

---





## Oídio en sandía 🏹 Síntomas y daños

---

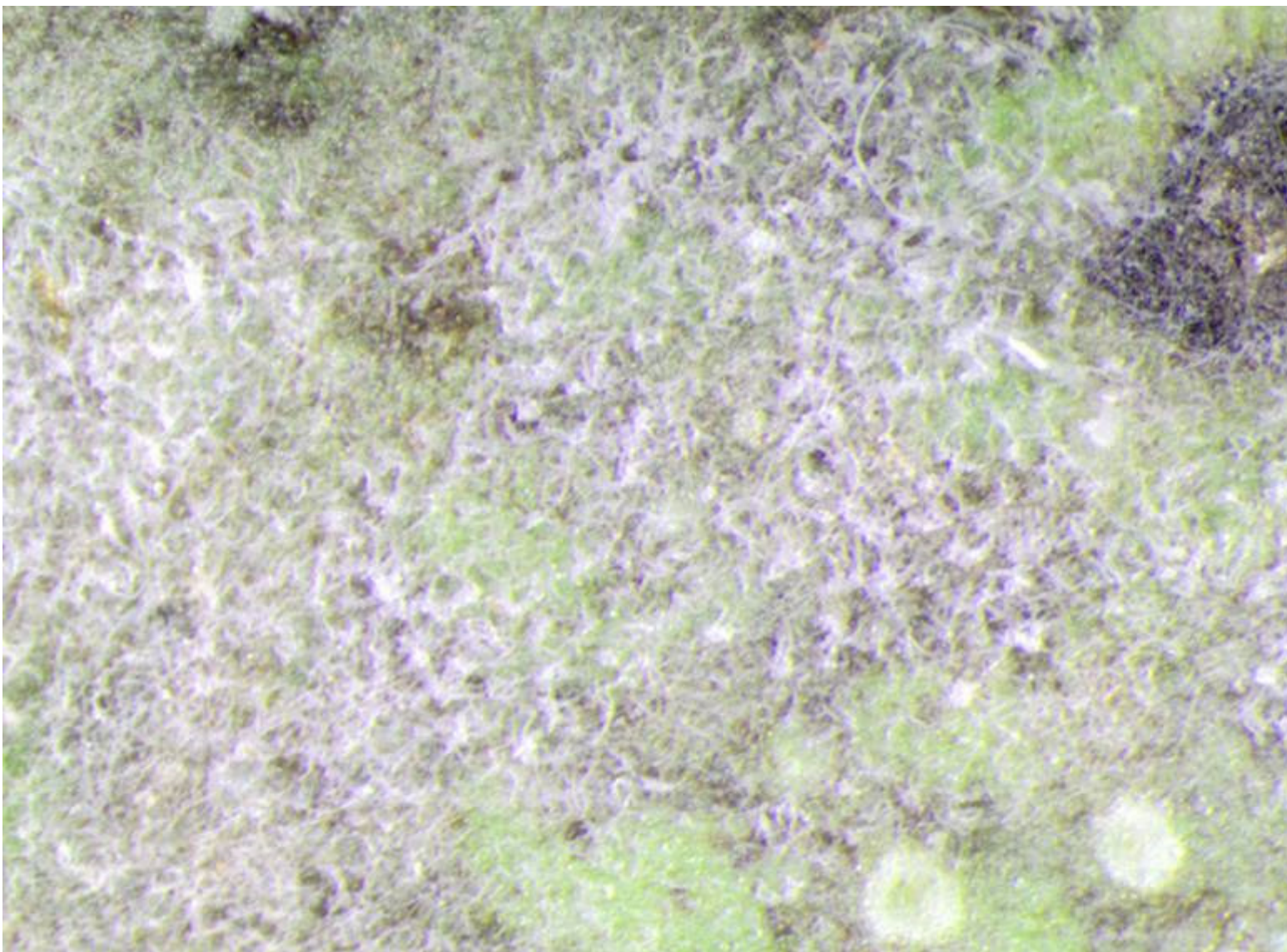




- ❑ Síntomas y daños
- ❑ **Agente causal**
- ❑ Epidemiología
- ❑ Control

## Oídio en sandía ➤ Agente causal

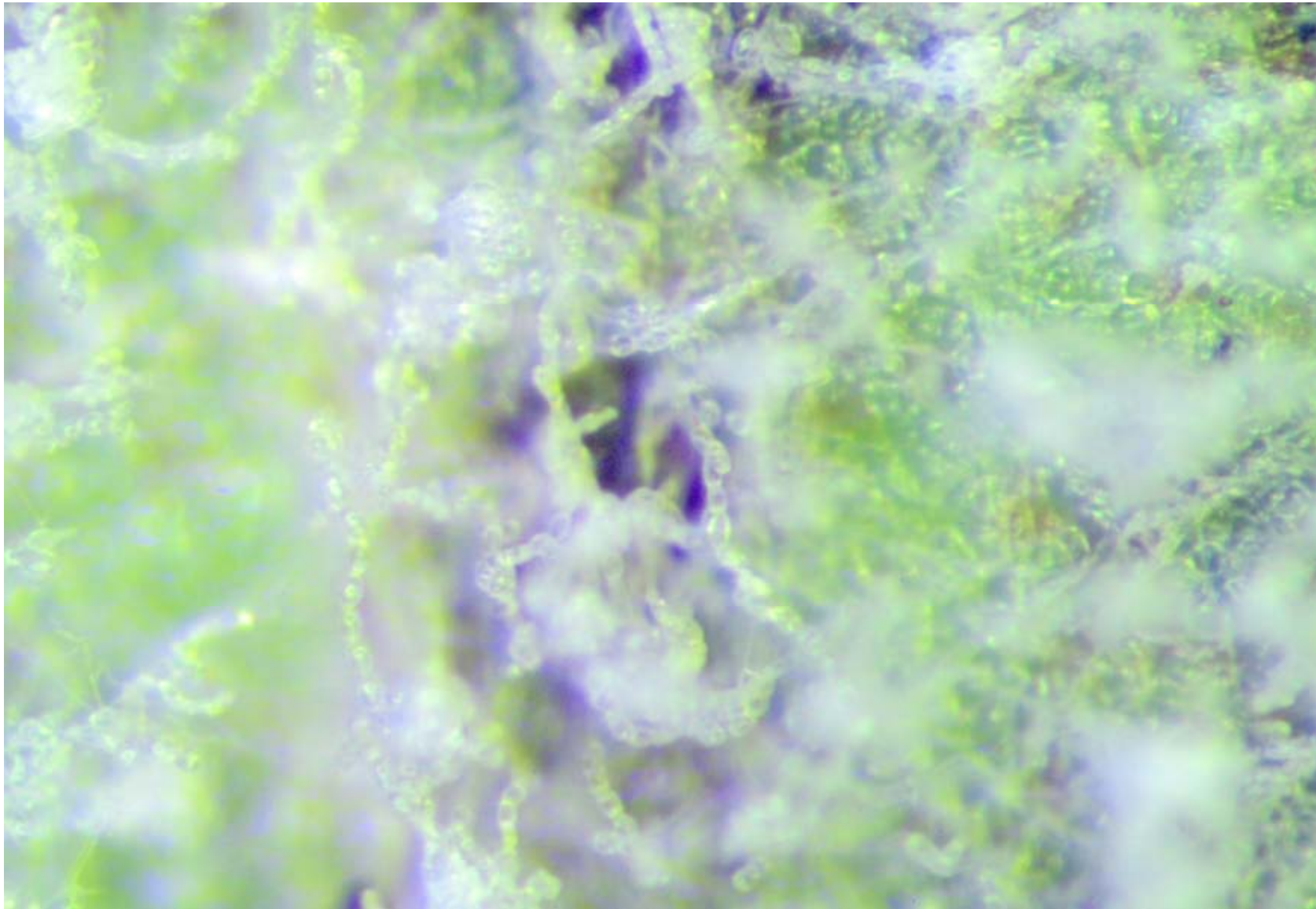
---





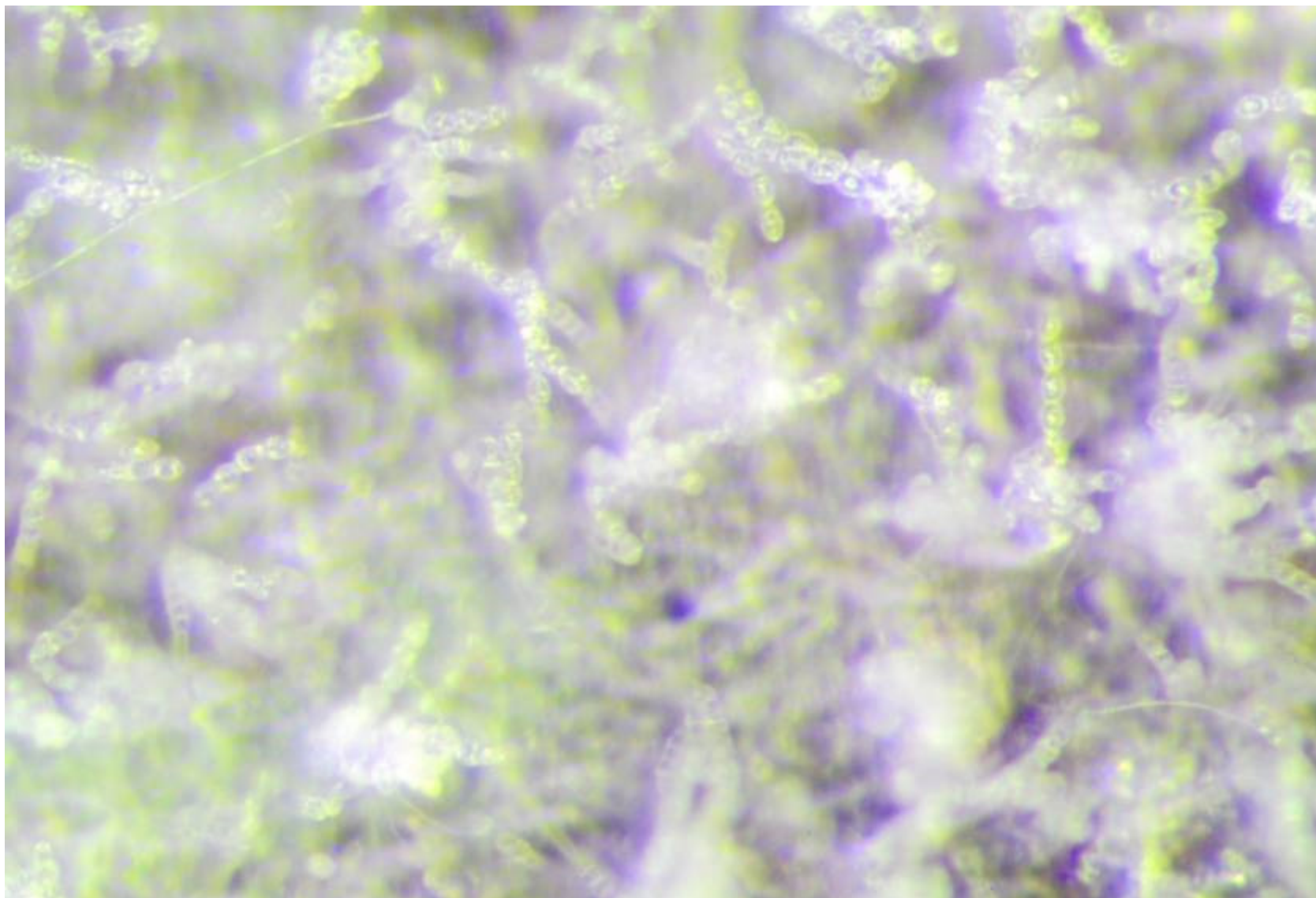
## Oídio en sandía ➤ Agente causal

---



## Oídio en sandía ➤ Agente causal

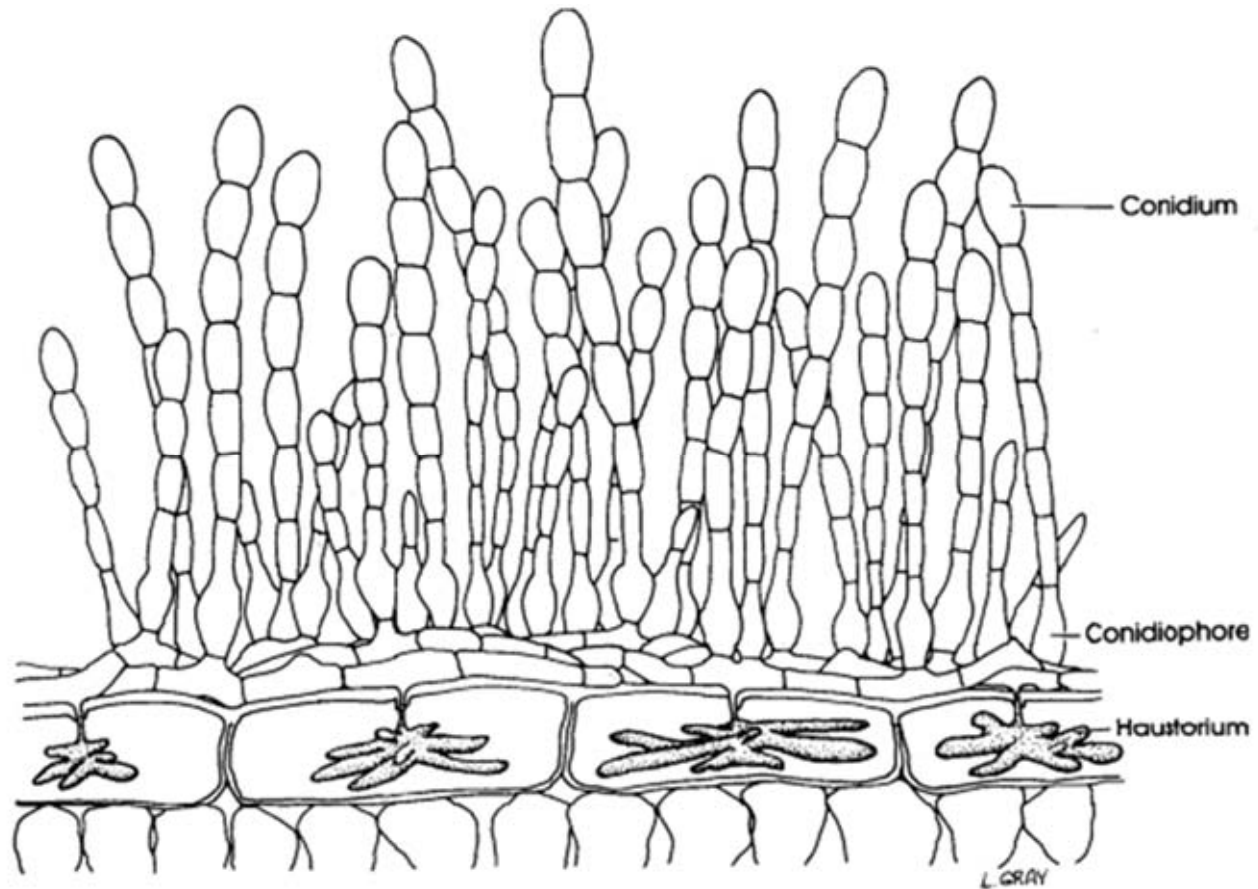
---





## Oídio en sandía ↘ Agente causal

---



## Oídio en sandía 🏹 Agente causal

---





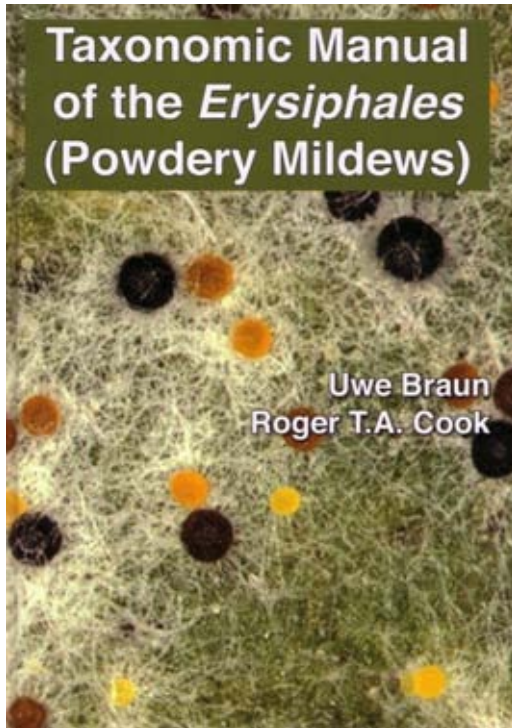
## Oídio en sandía ➤ Agente causal

---



## Oídio en sandía 🏹 Agente causal

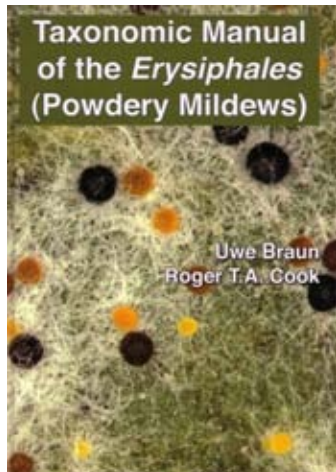
---



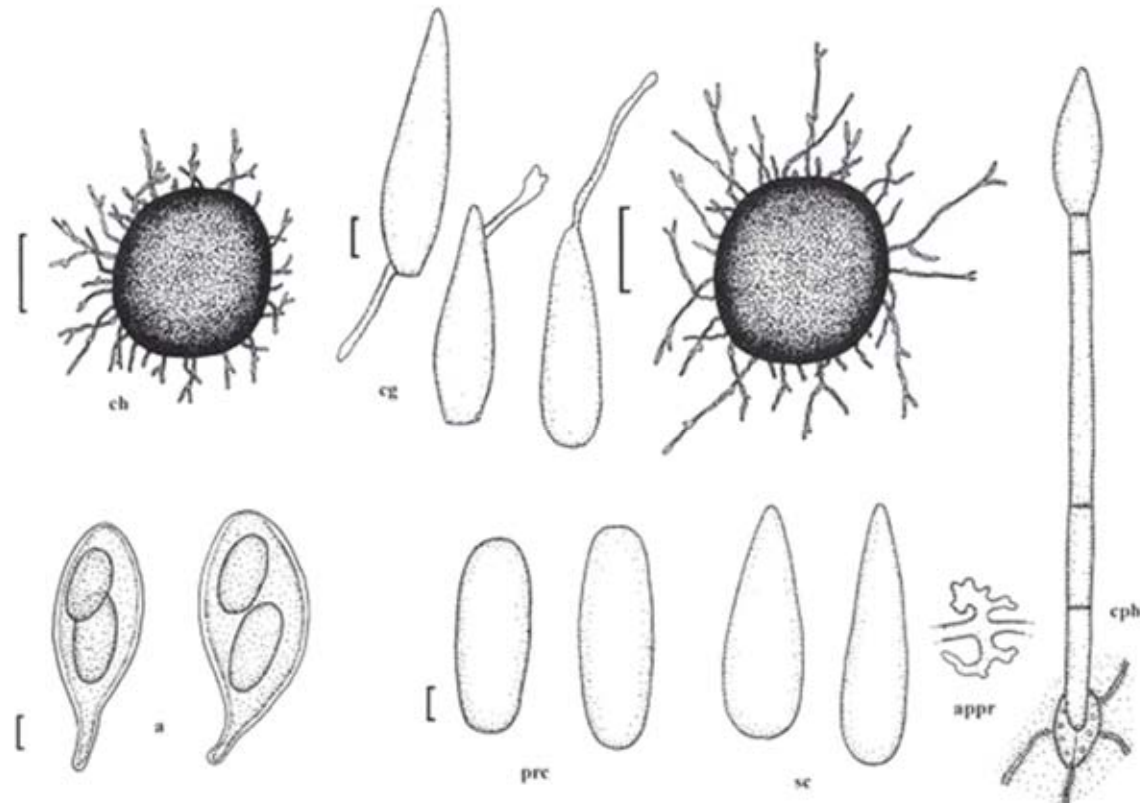
- ❑ *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud
- ❑ *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta
- ❑ *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff



# Oídio en sandía ➤ Agente causal

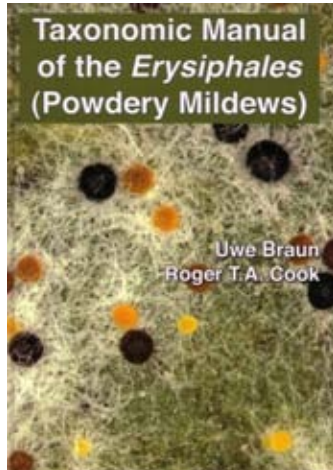


## ❑ *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud



g. 188. *Leveillula taurica*.

# Oídio en sandía ➤ Agente causal



## ☐ *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta

(323) *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta, Ukrayins'k. Bot. Zhurn. 45(5): 62, 1988, s. str. (emend.)

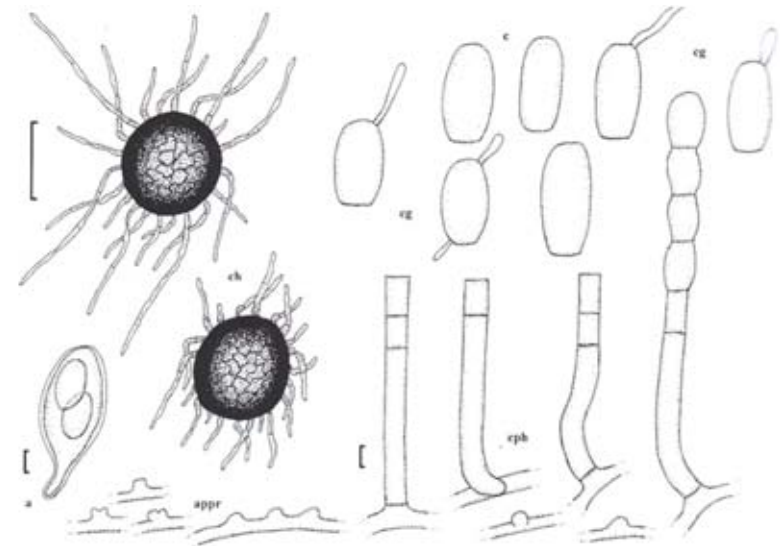
Fig. 330

- ▀ *Erysiphe cichoracearum* DC., Fl. franç. 2: 274, 1805.
- ▀ *Alphitomorpha communis* et *cichoracearum* (DC.) Wallr., Verh. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1(1): 31, 1819.
- ▀ *Erysiphe communis* var. *cichoracearum* (DC.) Link, Sp. pl. 4, 6(1): 107, 1824.
- ▀ *Erysiphe communis* o. *cichoracearum* (Wallr.) Fr., Syst. mycol. 3: 241, 1829.
- ▀ *E. horridula* b. *cichoracearum* (DC.) Rabenh., Deutschl. Krypt.-Fl. 1: 235, 1844.
- ▀ *Uncinula cichoracearum* (DC.) Fuss, Arch. Vereins Siebenbürg. Landesk. N. F. 14(2): 462, 1878.
- ▀ *Erysiphe scorzonerae* Castagne, Cat. pl. Marseille: 189, 1845; type host - *Scorzonera* sp.
- ▀ *E. communis* var. *cichoracearum* f. *taraxaci* Roum., Fungi Sel. Gall. Exs., Cent. 20, No. 1934, 1882.
- ▀ *E. cichoracearum* f. *taraxaci* (Roum.) Jacz. (Jaczewski 1927: 211).
- ▀ *E. cichoracearum* f. *euhieracii* S. Blumer (Blumer 1922: 45).
- ▀ *E. cichoracearum* f. *piloselloidea* S. Blumer (Blumer 1922: 45).
- ▀ *E. cichoracearum* f. *cichorii-intybi* Jacz. "as Lév." (Jaczewski 1927: 192), f. *crepidis* Jacz. (l.c.: 195), f. *dendroseridis* Jacz. (l.c.: 196), f. *lactucae* Jacz. (l.c.: 201), f. *lansanae* Jacz. (l.c.: 202), f. *leontodontis* Jacz. (l.c.: 205), f. *picridis* Jacz. (l.c.: 206), f. *scorzonerae* Jacz. (l.c.: 207), f. *tragopogi* Jacz. (l.c.: 212).
- ▀ *E. cichoracearum* f. *willemetiae* Mekht., Dokl. Akad. Nauk Azerbaidzhansk. S.S.R. 15(1): 55, 1959.

Anamorph: *Oidium lactucae-debilis* Sawada, Bull. Dept. Gov. Res. Inst. Formosa 24: 34, 1927.

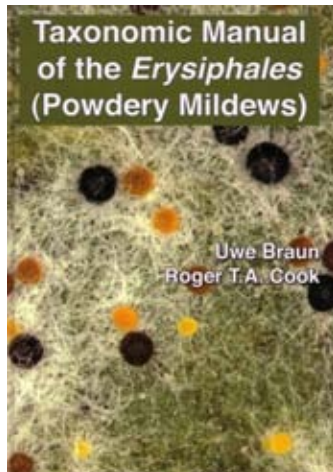
Ill.: Nomura (1997: 179, Fig. 233, 181, Fig. 238B, C, 183, Fig. 244A,B).

Lit.: Cook & Braun (2009), Lebeda & Mieslerová (2010).





# Oídio en sandía ➤ Agente causal



## Podosphaera xanthii (Castagne) U. Braun & Shishkoff

(107) *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff, *Schlechtendalia* 4: 31, 2000

### Fig. 127

- *Erysiphe xanthii* Castagne, *Cat. pl. Marseille*: 188, 1843.
- *Sphaerotheca xanthii* (Castagne) L. Junell, *Svensk Bot. Tidskr.* 60(3): 382, 1966.
- *Erysiphe fasciata* Berk. & M.A. Curtis, *Grevillea* 4: 179, 1876; type host – *Bidens frondosa*.
- *Sphaerotheca fasciata* (Berk. & M.A. Curtis) Serebriov, *Scripta Bot.* 18, 1891 [cited in Jaczewski 1927: 85].
- *S. castagnei* *E. samratiae-procumbentis* Sacc., *Mycoth. Ven.* 629, 1876.
- *S. microcarpa* Hard., *Math. Tern. Körlem.* 15: 20, 1878; type host – *Kanbium*.
- *Melospira calandulæ* Malb. & Roum., in Roum., *Fungi Sci. Gall. Ess.* Cent. 37, No. 3658, Toulouse 1886; type host – *Calandula*.
- *Sphaerotheca calandulæ* (Malb. & Roum.) Malb., *Bull. Soc. Mycol. France* 4: 32, 1888.
- *Albugo calandulæ* (Malb. & Roum.) Kuntze, *Revis. gen. pl.* 3: 442, 1992.
- *Sphaerotheca vaudanæ* Bousquet, *Encyclop. Mycol.* 12: 352 "1940" 1947; type host – *Elgna subterranea*.
- *S. verbena* Sávul. & Negru, *Bul. Sti. Acad. Republ. Populare Romine, Sti. Biol. Agron. Geogr.*, V. 3: 415, 1953 and Sávul., *Herb. Mycol. Rom.*, Fasc. XXXI, No. 1509, 1953; type host – *Verbena hybrida* (lectotype, designated by Negru: Sávul., *Herb. Mycol. Rom.* 1509, BUCM 6188, islectotypes: Sávul., *Herb. Mycol. Rom.* 1509, e.g. LE 43187, M-0018598).
- *Podosphaera verbena* (Sávul. & Negru) T.Z. Liu, *Studies on taxonomy and flora of powdery mildews (Erysiphaceae) in Inner Mongolia*: 192, Thesis, University of Inner Mongolia, 2007, not effectively published (ICBN, Art. 29).
- *Sphaerotheca indica* Patw., *Mycopathol. Mycol. Appl.* 23: 129, 1964; type host – *Senecio grubamii*, India (types: HCHO, IMI).
- *S. fuliginosa* *E. cucurbitae* Jacc. (Jaczewski 1927: 99), *nom. illeg. (nom. superfl.)*.
- *S. cucurbitae* (Jacc.) Z.Y. Zhao, *Acta Microbiol. Sin.* 19(2): 148, 1979, based on a *nom. illeg. (basonym = nom. superfl.)*.
- *Podosphaera cucurbitae* (Jacc.) T.Z. Liu, *Studies on taxonomy and flora of powdery mildews (Erysiphaceae) in Inner Mongolia*: 172, Thesis, University of Inner Mongolia, 2007, based on a *nom. illeg. (basonym = nom. superfl.)* and not effectively published.
- *Sphaerotheca utragalis* var. *phanolii* Z.Y. Zhao, *Acta Microbiol. Sin.*

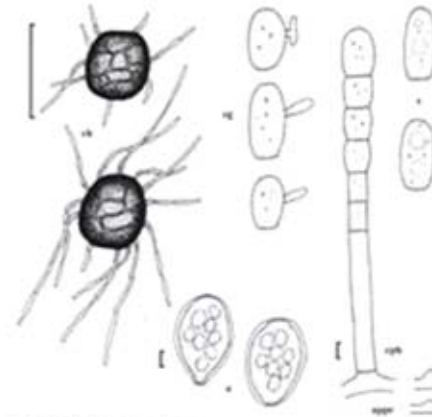
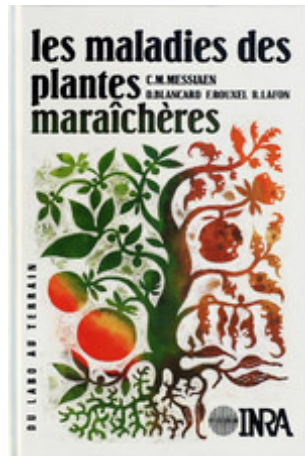


Fig. 127. *Podosphaera xanthii*

- 21(3): 286, 1981; type host – *Pharalaris* sp. (holotype: HMAS 22443).
- *S. phanolii* (Z.Y. Zhao) U. Braun, *Zentralbl. Mikrobiol.* 140: 166, 1985.
- *Podosphaera phanolii* (Z.Y. Zhao) U. Braun & S. Takam., *Schlechtendalia* 4: 30, 2000.
- *Sphaerotheca curvica-papayae* Tanda & U. Braun, *Trans. Mycol. Soc. Japan* 26: 316, 1985; type hosts – *Carica papaya* (holotype: TUAMH 2779).
- *Podosphaera curvica-papayae* (Tanda & U. Braun) U. Braun & S. Takam., *Schlechtendalia* 4: 27, 2000.
- *Sphaerotheca heteropogonis* Y.S. Paul & V. Thakur, *J. Mycol. Pl. Pathol.* 34(3): 940, 2004; type hosts – "*Heteropogon cumosus*" [= leaf fragments of an unknown composite] (types: HCHO 45339, DPDIH-341).
- *S. fuscii* var. *compositarum* Y.S. Paul & V. Thakur, *Indian Erysiphaceae* 20, 2006, *nom. nival.*; type host – *Senecio chrysanthemoides* (type: DPDIH-281).
- *Erysiphe longicaarpa* *E. balaensis* Rabenh., *Fungi Ent. Ess.* 1058, 1864.
- *Erysiphe xanthii* *E. xanthii-malei* Thüm., *Mycoth. Univ.* 556, 1878.
- *Sphaerotheca fuliginosa* *E. adonostylidis* Jacc. (Jaczewski 1927: 84, p.p.), *E. curvica* Jacc. (l.c.: 85), *E. balaensis* Jacc. (l.c.: 85), *E. cucurbitae* Jacc. (l.c.: 86), *E. calandulæ* Jacc. (l.c.: 87), *E. cucurbitidis* Jacc. (l.c.: 90), *E. balaensis* Jacc. (l.c.: 84), *E. lactucae* Jacc. (l.c.: 92), *E. lappae* Jacc. (l.c.: 92), *E. microcarpa* Jacc. (l.c.: 93), *E. phlogis* Jacc. (l.c.: 103), *E. physalidis* Jacc.

## Oídio en sandía ➤ Agente causal



CUADRO 11

Principales características de las dos especies de oídios que pueden desarrollarse sobre cucurbitáceas

	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>
Características morfológicas de las conidias	Conidias cilíndrico-ovoides Tubo germinativo en posición terminal, con un <i>appressorium</i> en forma de mazo Granos de <b>fibrosina</b> ausentes	Conidias ovoides Tubo germinativo en posición lateral, sin <i>appressorium</i> Granos de <b>fibrosina</b> presentes revelados por observación en potasa a 3 %
Condiciones óptimas de desarrollo	15 a 26 °C, humedad relativa elevada no necesaria	15 a 21 °C, humedad relativa elevada



## Oídio en sandía ➤ Agente causal

---



## Oídio en sandía 🏹 Agente causal

---





## Oídio en sandía ➤ Agente causal

---



## Oídio en sandía ➤ Agente causal

---



## Oídio en sandía 🏹 Agente causal

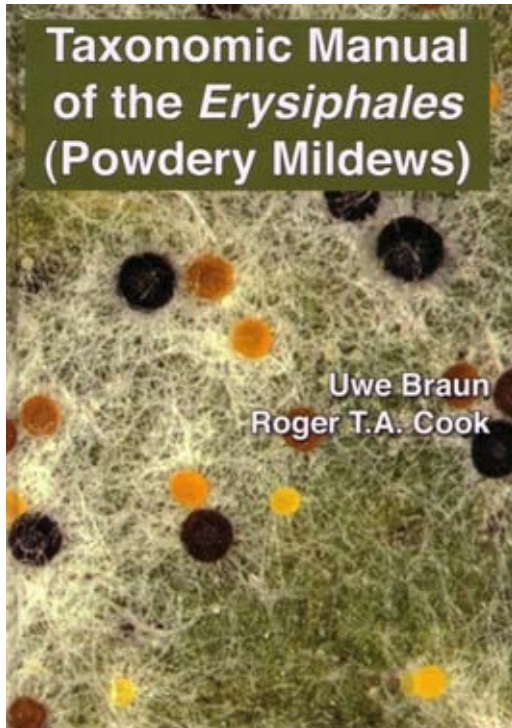
---





## Oídio en sandía 🏹 Agente causal

---



- ❑ *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud
- ❑ *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta
- ❑ ***Podosphaera xanthii*** (Castagne) U. Braun & Shishkoff

# Oídio en sandía ↘ Agente causal

Mycoscience (2011) 52:159–164  
DOI 10.1007/s10267-010-0098-8

REVIEW

## Gaps and perspectives of pathotype and race determination in *Golovinomyces cichoracearum* and *Podosphaera xanthii*

Aleš Lebeda · Eva Křístková · Božena Sedláková · Michael D. Coffey · James D. McCreight

**Table 4** Summary of *Px* and *Gc* pathotypes and races identified worldwide<sup>a</sup>

Category of pathogenicity	No. of detected pathotypes or races		References
	<i>Gc</i>	<i>Px</i>	
<b>Pathotypes</b>			
France	4	3	Bertrand (1991); Bertrand et al. (1992)
Spain	–	4	del Pino et al. (2002)
Czech Republic	13 (12/1) <sup>b</sup>	8 (7/1) <sup>b</sup>	Lebeda and Sedláková (2004); Lebeda et al. (2004, 2007, unpublished)
<b>Races</b>			
Worldwide	2	25 <sup>c</sup>	Bardin et al. (1999); Bertrand (2002); Hosoya et al. (2000); Pitrat et al. (1998); summarized by McCreight (2006)
Czech Republic 2000–2007	86 (86/0) <sup>b</sup>	48 (44/4) <sup>b</sup>	Lebeda and Sedláková (2004, 2006, 2010); Lebeda et al. (2004, 2007, unpublished)

<sup>a</sup> Lebeda et al. 2007; Lebeda et al. unpublished data; McCreight 2006, modified

<sup>b</sup> Number of pathotypes or races detected only in the Czech Republic/no. of pathotypes or races also known from other countries

<sup>c</sup> Number of detected *Px* races includes: eight variants of race 1, six variants of race 2, three variants of race 3, and eight other *Px* races

# Oídio en sandía ➤ Agente causal

Mycoscience (2011) 52:159–164  
DOI 10.1007/s10267-010-0098-8

REVIEW

## Gaps and perspectives of pathotype and race determination in *Golovinomyces cichoracearum* and *Podosphaera xanthii*

Aleš Lebeda · Eva Křístková · Božena Sedláková · Michael D. Coffey · James D. McCreight

**Table 1** Differential sets used for the determination of pathotypes

<sup>a</sup> Code for each species

<sup>b</sup> Assembled by Bertrand (1991), comprising one genotype from each of four species representing three agriculturally important cucurbit genera plus two genotypes from a fifth species, and expanded by Křístková and Lebeda (1999) with a genotype from one species

<sup>c</sup> Pathotype differential set, comprising eight genotypes from four agriculturally important cucurbit species

Differential species	Genotype	Code <sup>a</sup>	References
The most frequently used differential set <sup>b</sup>			Bertrand (1991)
<i>Cucumis sativus</i>	Marketer 430	A	
<i>Cucumis melo</i>	Védrantais	B1	
<i>Cucumis melo</i>	PMR 45	B2	
<i>Cucurbita pepo</i>	Diamant F1	C	
<i>Citrullus lanatus</i>	Sugar Baby	D	
<i>Cucurbita maxima</i>	Goliáš	Cm	Křístková and Lebeda (1999)
Differential set used only in Spain <sup>c</sup>			del Pino et al. (2002)
<i>Cucumis sativus</i>	Bellpuig Negrito	A	
<i>Cucumis melo</i>	Piel de Sapo Rochet	B	
<i>Cucurbita pepo</i>	Negro Belleza Virginia Blanco	C	
<i>Citrullus lanatus</i>	Klondike Sugar Baby	D	



# Oídio en sandía ➤ Agente causal

Mycoscience (2011) 52:159–164  
DOI 10.1007/s10267-010-0098-8

REVIEW

## Gaps and perspectives of pathotype and race determination in *Golovinomyces cichoracearum* and *Podosphaera xanthii*

Aleš Lebeda · Eva Křístková · Božena Sedláková · Michael D. Coffey · James D. McCreight

**Table 2** Race differential sets (in chronological order) used for cucurbit powdery mildew incited by *Podosphaera xanthii* (*Px*) and *Golovinomyces cichoracearum* (*Gc*) on melon

<i>Px</i> and <i>Gc</i> races	Number of genotypes	<i>C. melo</i> genotype(s)	References
<i>Px</i> races 1 and 2	1	PMR 45	Jagger et al. (1938)
<i>Px</i> races 1, 2, and 3	5	Hale's Best Jumbo, PMR 45, PMR 5, PMR 6, Edisto 47	Thomas (1978)
<i>Px</i> races 1, 2, and 3	10	Delicious 51, Top Mark, Védrantais, PMR 45, PMR 450, PMR 6, Perlita, PI 124111, PI 124112, Seminole	McCreight et al. (1987)
<i>Px</i> races 1 and 2	4	Piel de Sapo, PMR-45, PMR-5, PI 124112	Vakalounakis and Klironomou (1995)
<i>Px</i> races 0, 1, 2U.S., 2F, 3, 4, 5	11	Iran H, Védrantais, Top Mark, Ananas, PMR 45, PMR 5, WMR 29, Edisto 47, PI 414723, MR-1, PI 124112	Bardin et al. (1999); Jahn et al. (2002); Lebeda and Sedláková (2010); Pitrat et al. (1998)
Survey of <i>Gc</i> and <i>Px</i> races in Czech Republic	11	Iran H, Védrantais, Solartur, PMR 45, PMR 5, WMR 29, Edisto 47, PI 414723, MR-1, PI 124112, Nantais Oblong	Křístková and Lebeda (1999); Lebeda and Sedláková (2004, 2006); Lebeda et al. (2004, 2007)
<i>Px</i> races 2F, 2Z	11	Doubleton, Rochet, PMR 45, PMR 5, Edisto 47, WMR 29, PI 124112, PI 414723, Negro, BG 6011, BG 6016	Alvarez et al. (2000)
<i>Px</i> races 1, 2F, 2U.S., 3, 4, 5, N1, N2, N3, N2	10	Fuyu 3, PMR 45, PMR 5, WMR 29, Edisto 47, PI 414723, Hainan 21, Quincy, Earl's Knight Natsu 2, Earl's Miyabi Natsu 2	Hosoya et al. (2000)
<i>Px</i> races 1 and 2	8	PMR 45, PMR 5, WMR 29, Edisto 47, PI 313970, PI 124111, PI 124112, PI 414723	McCreight (2003)
<i>Px</i> races 1, 2 and 5	8	Fuyu 3, PMR 45, PMR 5, WMR 29, Edisto 47, MR-1, PI 124112, PI 414723	Kuzuya et al. (2006)
<i>Px</i> races 1 and 2	11	Iran H, Védrantais, Top Mark, PMR 45, PMR 5, WMR 29, Edisto 47, PI 414723, MR-1, PI 124111, PI 124112	McCreight (2006)

## Oídio en sandía ➤ Agente causal

---

- Situación en EE.UU.

December 2011, Volume 95, Number 12  
Page 1586  
<http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-06-11-0521>

### Disease Notes

#### **Outbreak of Cucurbit Powdery Mildew on Watermelon Fruit Caused by *Podosphaera xanthii* in Southwest Florida**

**C. S. Kousik**, USDA, ARS, USVL, Charleston, SC 29414; **R. S. Donahoo**, University of Florida, SWFREC, Immokalee 34142; **C. G. Webster**, **W. W. Turechek**, and **S. T. Adkins**, USDA, ARS, USHRL, Fort Pierce, FL 34945; and **P. D. Roberts**, University of Florida, SWFREC, Immokalee 34142

January 2014, Volume 98, Number 1  
Page 158  
<http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-05-13-0552-PDN>

### Disease Notes

#### **First Report of *Podosphaera xanthii* Race 1W Causing Powdery Mildew of Watermelon in California**

**J. Mercier**, **M. J. Muscara**, and **A. R. Davis**, HM, Clause, 9241 Mace Blvd., Davis, CA 95618

RESEARCH

CROP SCIENCE, VOL. 53, MAY–JUNE 2013

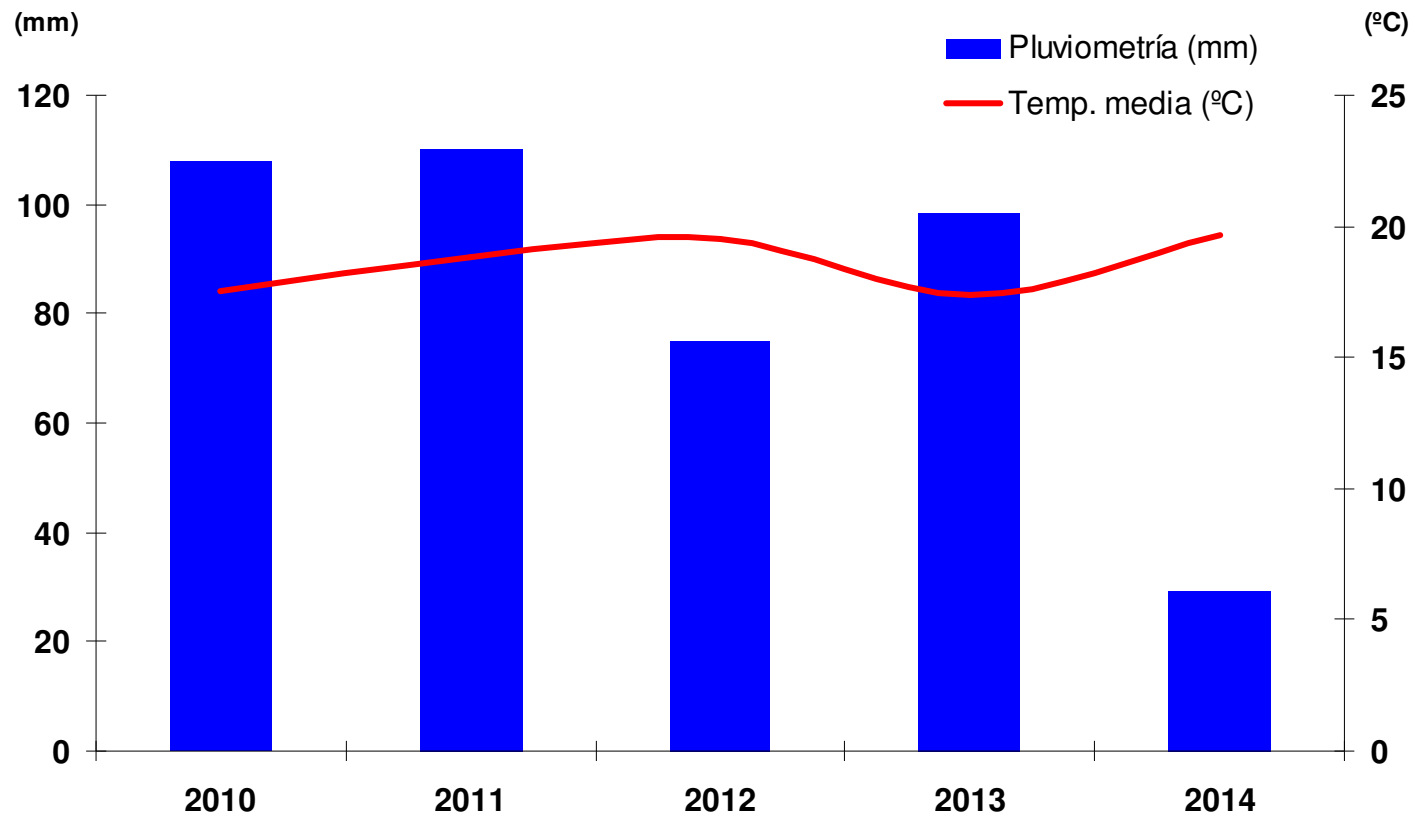
### ABSTRACT

Watermelon [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai] production in the United States has, in the past few years, incurred significant losses to races 1W and 2W U.S. powdery mildew (*Podosphaera xanthii*) infection. We report the

- ❑ Síntomas y daños
- ❑ Agente causal
- ❑ **Epidemiología**
- ❑ Control



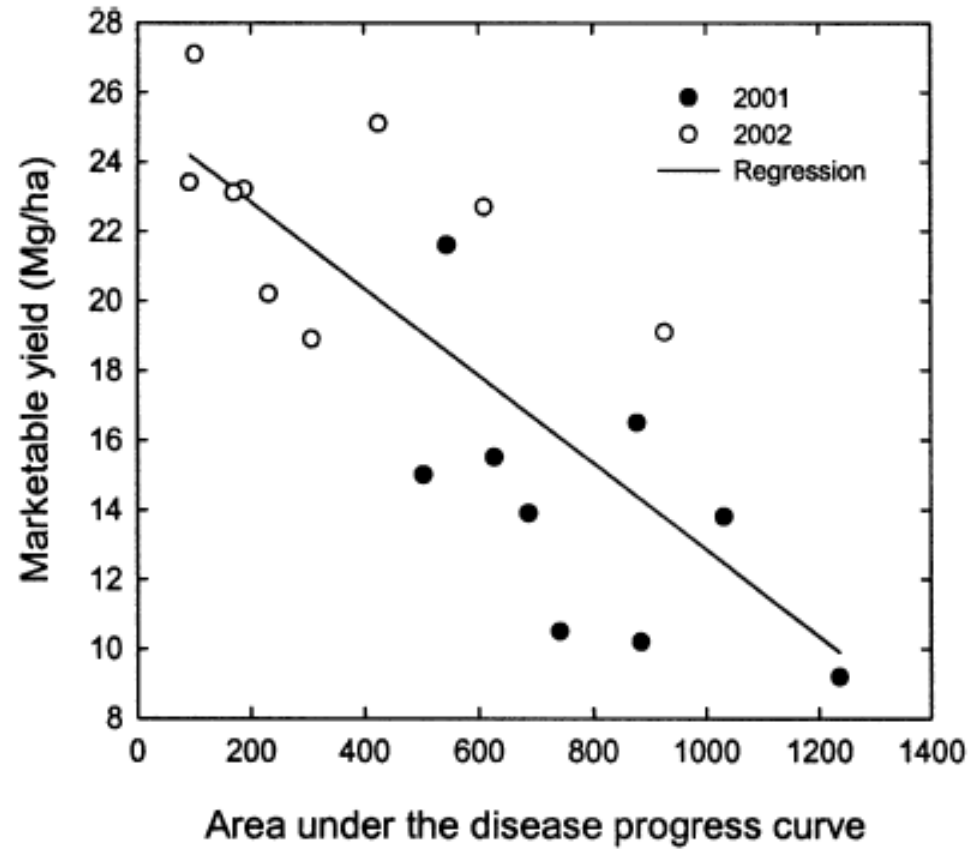
## Trimestre (abril-junio)



Moncada (STR-IVIA)

- ❑ Síntomas y daños
- ❑ Agente causal
- ❑ Epidemiología
- ❑ **Control**

## Oídio en sandía ↘ Control



Anthony P. Keinath\*, Virginia B. DuBose

*Coastal Research & Education Center, Clemson University, 2700 Savannah Highway, Charleston, SC 29414-5329, USA*

Received 3 February 2003; accepted 8 July 2003



# Oídio en sandía ↘ Control

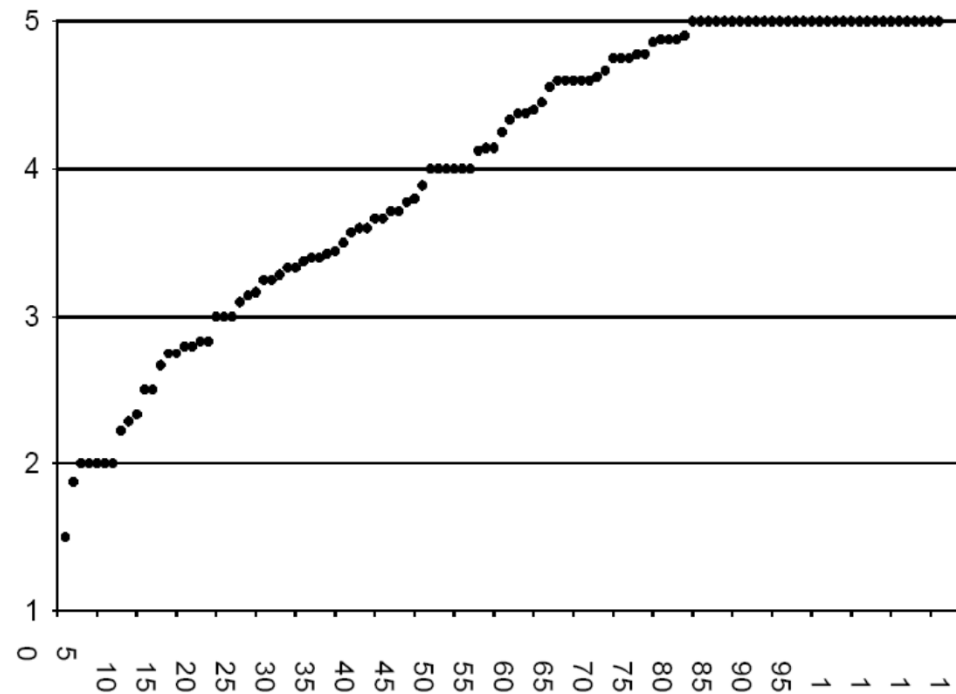
- Resistencia varietal

## Powdery Mildew: An Emerging Disease of Watermelon in the United States

A. R. Davis, B. D. Bruton, and S. D. Pair  
USDA, ARS, South Central Agricultural Research Lab, Lane, Oklahoma 74555

C. E. Thomas  
USDA, ARS, U. S. Vegetable Laboratory, Charleston, South Carolina 29414

Figure 1. Disease severity rating of 111 *C. lanatus* entries screened for powdery mildew resistance. Each dot represents the average disease rating for each of the 111 *C. lanatus* screened. The disease severity units are given on the left, which is an average of plant canopy ratings for each selection evaluated. The rating system consisted of 1 = 0% to 19% of a plant canopy affected by powdery mildew, 2 = 20% to 39%, 3 = 40% to 59%, 4 = 60% to 79%, and 5 = 80% to 100% of canopy affected.



# Oídio en sandía ➤ Control

- Resistencia varietal

HortScience 46(10):1349–1352. 2011.

## Sources of Resistance to Race 2WF Powdery Mildew in U.S. Watermelon Plant Introductions

Haiying Zhang, Shaogui Guo, Guoyi Gong, and Yi Ren

National Engineering Research Center for Vegetables, Beijing Academy of Agricultural and Forestry Sciences, No. 9 Shuguanghuayuan Road, Haidian District, Beijing, 100097, China

Angela R. Davis

Wes Watkins Agricultural Research Laboratory, U.S. Department of Agriculture, Agriculture Research Service, P.O. Box 159, East Highway 3, Lane, OK 74555

Yong Xu<sup>1</sup>

National Engineering Research Center for Vegetables, Beijing Academy of Agricultural and Forestry Sciences, No. 9 Shuguanghuayuan Road, Haidian District, Beijing, 100097, China

Table 1. Reactions of melon powdery mildew differentials to the Beijing race 2WF *Podosphaera xanthii* isolate.<sup>2</sup>

Differential	PDI <sup>1</sup> ± SD	Reaction
Iran H	90.0 ± 3.9	Susceptible
Védraçais	86.1 ± 3.4	Susceptible
Top Mark	85.9 ± 1.3	Susceptible
PMR 45	80.7 ± 3.8	Susceptible
PMR 5	0.0 ± 0.0	Resistant
PMR 6	0.0 ± 0.0	Resistant
Edisto 47	0.0 ± 0.0	Resistant
WMR 29	0.0 ± 0.0	Resistant
PI 414723	0.0 ± 0.0	Resistant
MR-1	5.9 ± 1.1	Resistant
PI 124111	4.4 ± 0.5	Resistant
PI 124112	0.6 ± 0.1	Resistant
Nantais Oblong	87.7 ± 2.0	Susceptible

<sup>1</sup>Ratings were taken after the first true leaf expanded.

<sup>2</sup>Percent disease indices (PDI) were calculated using a formula developed by Wheeler (1969).

## Oídio en sandía ↘ Control

- Resistencia varietal



# Oídio en sandía ↘ Control

## ■ Aplicación de fungicidas

**Registro de Productos Fitosanitarios  
MAGRAMA  
21 junio 2016**

**Formulados autorizados  
para el control de oídio**

Acción	Grupo	Código FRAC	Riesgo resistencias	Materia activa	Melón	Sandía	Cucurbitáceas
Contacto	Inorgánicos	M2	Bajo	azufre	X	X	X
	Cloronitrilos	M5	Bajo	clortalonil	X	X	X
	Biológicos		Bajo	<i>Ampelomices quisqualis</i>	X	X	
Penetrante	Fenil-acetamida	U6	Alto	ciflufenamid	X	X	
	IBEs	3	Medio	difenoconazol	X	X	
				penconazol	X	X	
				ciproconazol	X	X	X
				tetraconazol	X	X	X
				miclobutanil	X	X	X
				triadimenol	X	X	X
				flutriafol	X	X	
	tebuconazol	X	X				
	Benzimidazoles	1	Alto	metil tiofanato	X	X	
	QoI	11	Alto	azoxistrobin	X	X	X
				kresoxim-metil	X	X	X
				trifloxistrobin	X		
	Hidroxi-primidinas	4	Medio	bupirimato	X	X	X
	Arilfenilketona	U8	Medio	metrafenona	X	X	X
	Aza-naftalenos	13	Medio	quinoxifen	X	X	
	SDHI	7	Medio-Alto	boscalida	X	X	
fluopiram				X	X		



## Oídio en sandía ↘ Control

- Aplicación de fungicidas
- **Resistencias !!**



Table 1: Plant pathogens accepted as showing a **high risk** of development of resistance to fungicides (adapted from EPPO 2002, FRAC Monograph No. 3, Russell, 2003)

Pathogen	Crop	Disease
<i>Alternaria alternata</i>	various	brown leaf spot
<i>Botrytis cinerea</i>	various, especially grapevine	grey mold
<i>Blumeria graminis</i>	wheat/barley	powdery mildew
<i>Corynespora cassiicola</i>	soybean, various	target spot
<i>Dydimella bryoniae</i>	cucurbits, various	fruit rot
<i>Mycosphaerella fijiensis</i>	banana	black sigatoka
<i>Plasmopara viticola</i>	grapevine	downy mildew
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	cucurbits, various	downy mildews
<i>Pyricularia oryzae</i>	rice, turf	rice blast, leaf spot
<i>Ramularia collo-cygni</i>	barley	Ramularia leaf spot
<i>Sphaerotheca fuliginea</i> , <i>Podosphaera xanthii</i>	cucurbits, various	powdery mildews
<i>Venturia inaequalis</i>	apple	Scab, black spot



# Oídio en sandía ➤ Control

- Aplicación de fungicidas
- **Resistencias !!**

European Journal of Plant Pathology (2006) 115:215–222  
DOI 10.1007/s10655-006-9014-7

© Springer 2006

## Occurrence and distribution of resistance to QoI fungicides in populations of *Podosphaera fusca* in south central Spain

D. Fernández-Ortuño<sup>1</sup>, A. Pérez-García<sup>2\*</sup>, F. López-Ruiz<sup>1</sup>, D. Romero<sup>2</sup>, A. de Vicente<sup>2</sup>, and J. A. Torés<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Estación Experimental "La Mayora" (CSIC), Algarrobo-Costa, E-29750, Málaga, Spain; <sup>2</sup>Grupo de Microbiología y Patología Vegetal-Unidad Asociada a CSIC, Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, E-29071, Málaga, Spain \* Author for Correspondence  
(Fax: + 34-952131889; E-mail: aperez@uma.es)

Table 2. Frequency of QoI resistance in *P. fusca* populations in six different cucurbit production areas of south central Spain in a three-year survey. Frequencies of resistance are shown and number of isolates analysed are given in parentheses

Locations	Sampling year			Overall (by location)
	2002	2003	2004	
Almería	12.5 (24)	8.7 (23)	10 (20)	10.4 (67)
Badajoz	0 (15)	0 (10)	0 (10)	0 (35)
Ciudad Real	66.7 (9)	20 (15)	53.3 (15)	43.6 (39)
Córdoba	46.7 (15)	41.6 (12)	66.7 (12)	51 (39)
Murcia	73.3 (15)	71.4 (14)	76.5 (17)	73.9 (46)
Valencia	0 (9)	20 (15)	–	12.5 (24)
Overall (by year)	31 (87)	25.8 (89)	41.9 (74)	32.4 (250)

## Oídio en sandía ➤ Control

- Aplicación de fungicidas
- **Resistencias !!**

### Sensitivities to DMI fungicides in populations of *Podosphaera fusca* in south central Spain

Francisco J López-Ruiz,<sup>a</sup> Alejandro Pérez-García,<sup>b\*</sup>  
Dolores Fernández-Ortuño,<sup>a</sup> Diego Romero,<sup>b</sup> Emilio García,<sup>c</sup>  
Antonio de Vicente,<sup>b</sup> James KM Brown<sup>d</sup> and Juan A Torés<sup>a</sup>

**Table 2.** Frequency of resistance to DMI fungicides triadimenol (TD) and fenarimol (FR) in *Podosphaera fusca* populations in different cucurbit crops and six cucurbit production areas of south central Spain in a 3 year survey. Frequencies of resistance are expressed as the number of isolates resistant versus the total number of isolates analysed (n). The overall resistance and the frequencies of resistance obtained by crop, season and location are also given. Resistant isolates were defined as those with MIC > 100 mg L<sup>-1</sup>

Crop or year	Location																		Frequency (%)							
	Almería			Badajoz			Ciudad Real			Córdoba			Murcia			Valencia			Overall			TD	FR			
	TD	FR	(n)	TD	FR	(n)	TD	FR	(n)	TD	FR	(n)	TD	FR	(n)	TD	FR	(n)	TD	FR	(n)			TD	FR	
Cucumber	0	3	5	0	0	1	0	0	3	-	-	-	-	-	0	0	3	0	3	12	0	25				
Melon	2	7	12	2	9	24	0	1	32	0	2	28	5	9	44	0	0	4	9	28	144	6.2	19.4			
Pumpkin	-	-	-	0	1	7	0	0	1	0	0	2	-	-	-	0	0	4	0	1	14	0	7.1			
Watermelon	1	0	9	0	0	1	-	-	-	0	1	5	-	-	-	0	0	3	1	1	18	5.5	5.9			
Zucchini	8	23	42	0	1	2	0	0	3	0	0	4	-	-	-	0	0	11	8	24	62	12.9	38.7			
2002	3	13	23	0	7	15	0	0	9	0	3	15	0	4	16	0	0	9	3	27	87	3.4	31			
2003	3	11	24	0	4	10	0	0	15	0	0	12	1	5	14	0	0	16	4	20	91	4.4	22			
2004	5	9	21	2	0	10	0	1	15	0	0	12	4	0	14	-	-	-	11	10	72	15.3	14			
Overall	11	33	68	2	11	35	0	1	39	0	3	39	5	9	44	0	0	25	18	57	250	7.2	22.8			
Frequency (%)	16.2	48.5		5.7	31.4		0	2.6		0	7.7		11.4	20.4		0	0									

## Oídio en sandía ↘ Control

---

- Aplicación de fungicidas
- **Resistencias !!**



- ❑ Aplicar en mezcla con fungicidas de otros grupos
  - ↘ *preferentemente multidiana*
- ❑ No realizar aplicaciones consecutivas con fungicidas del mismo grupo
- ❑ En algunos grupos se recomienda un máximo de dos aplicaciones por campaña
  - ↘ *aplicaciones de azufre*



# Oídio en sandía ➤ Control

- Otros productos ?

Review

## Fungal disease suppression by inorganic salts: A review

Thomas Deliopoulos\*, Peter S. Kettlewell, Martin C. Hare

Crop and Environment Research Centre, Harper Adams University College, Newport, Shropshire TF10 8NB, UK

**Table 1**  
Suppression of fungal diseases by bicarbonate salts.

Plant	Disease	Causal agent	Reference
Apple	Scab	<i>Venturia inaequalis</i> (Cooke) G. Winter 1875	Ilies et al., 2006
Bean	Rust	<i>Uromyces appendiculatus</i> V. Sacc 1833	Arslan et al., 2006
Camellia	Flower blight	<i>Oberonia camelliae</i> L.M. Kuhn 1979	Van Toor et al., 2004
Courgette	Powdery mildew	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. 1805	La Torre et al., 2004
Cucumber	Leaf spot	<i>Oidium cucurbitae</i> (Lévesque & Rouss.) E.G. Simmons 1982	Ziv and Zitter, 1992
Cucumber	Powdery mildew	<i>Sphaerotheca fuliginea</i> (Schödt.) Pollacci 1913	Rezvani et al., 1996a
Eucalyptus	Powdery mildew	<i>Oidium eucalypti</i> apicola E.S. Salmon	Ziv and Haglath, 1993
Grape	Grey mould	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. 1794	Nigam et al., 2006
Grape	Powdery mildew	<i>Oidium necator</i> (Schweinitz) Burill 1892	Crisp et al., 2006
Orange	Greasy spot	<i>Mycoaphanella citri</i> Whitehead 1972	McGowan et al., 2003
Pepper	Powdery mildew	<i>Levishula horrida</i> (Léves.) G. Arnould 1921	Falck et al., 1987
Potato	Late blight	<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary 1876	Dorn et al., 2007
Potato	Silver scurf	<i>Heterosporium solani</i> Dutou & Mont. 1849	Olivier et al., 1999
Rose	Black spot	<i>Diplocarpon roseae</i> F.A. Wolf 1912	Horst et al., 1982
Wheat	Leaf rust	<i>Puccinia striiformis</i> Erikss. 1899 ( <i>P. recondita</i> Dietel & Hahn, 1857)	Karabulut et al., 2006

**Table 2**  
Suppression of fungal diseases by phosphate salts.

Plant	Disease	Causal agent	Reference
Apple	Powdery mildew	<i>Phytophthora leucotrachea</i> (Ellis & Everh.) E.S. Salmon 1900	Rezvani et al., 1996b
Barley	Powdery mildew	<i>Rhynchospora graminis</i> (DC.) Speer 1975 (f. sp. foveolae)	Mitchell and Walters, 2004
Cucumber	Anthracnose	<i>Colletotrichum lagenarium</i> (Pers.) Ellis & Harkn. 1893	Gottstein and Kuc, 1989
Cucumber	Curly stem blight	<i>Dikymella crysanctae</i> (Fackel) Behm 1981	Macharrahmah and Kuc, 1991
Cucumber	Powdery mildew	<i>Sphaerotheca fuliginea</i> (Schödt.) Pollacci 1913	Rezvani et al., 2000
Cucumber	Scab	<i>Chodogortum cucurbitarum</i> Ellis & Arthur 1889	Macharrahmah and Kuc, 1991
Faba bean	Rust	<i>Uromyces viciae-fabae</i> (Pers.) Sclerot. 1875	Walters and Murray, 1992
Grape	Powdery mildew	<i>Oidium necator</i> (Schweinitz) Burill 1892	Vidrión et al., 2002
Maize	Common rust	<i>Puccinia sorghii</i> Schweinitz, 1832	Rezvani et al., 1996b
Maize	Northern leaf blight	<i>Exserohilum rostratum</i> (Pers.) K.J. Leonard & Suggs 1974	Rezvani et al., 1996b
Mango	Powdery mildew	<i>Oidium mangiferae</i> Bertlet 1914	Rezvani and Rezvani, 1995b
Nectarine	Powdery mildew	<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>perniciosa</i> Wilson, 1914	Rezvani and Rezvani, 1996a
Pepper	Powdery mildew	<i>Levishula horrida</i> (Léves.) G. Arnould 1921	Rezvani et al., 1996c
Rice	Blatt	<i>Magnaporthe grisea</i> (T.T. Hefert) M.E. Barr 1977	Manandhar et al., 1998
Rose	Powdery mildew	<i>Sphaerotheca pannosa</i> var. <i>roseae</i> Wilson, 1914	Rezvani et al., 1994

**Table 3**  
Suppression of fungal diseases by silicate salts.

Plant	Disease	Causal agent	Reference
Bean	Anthracnose	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (Sacc. & Magn.) Briosi & Cavata 1889	Menas et al., 2009
Courgette	Powdery mildew	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. 1805	Menzies et al., 1992
Cucumber	Damping-off	<i>Pythium abitum</i> Trow 1901	Cherif and Bellanger, 1982
Cucumber	Powdery mildew	<i>Sphaerotheca fuliginea</i> (Schödt.) Pollacci 1913	Adafia and Bedford, 1986
Pea	Ascochyta blight	<i>Mycoaphanella pisum</i> (Berk. & A. Blouin) Vesterg. 1912	Dixon and Muir, 2002
Potato	Dry rot	<i>Fusicladium solanorum</i> Schödt. 1824	Li et al., 2009
Rice	Blatt	<i>Magnaporthe grisea</i> (T.T. Hefert) M.E. Barr 1977	Berni and Pabba, 2003
Rice	Brown spot	<i>Cochliobolus miyabeanus</i> (S. Ito & Kurib.) Drechsler ex Dastar 1942	Datsoff et al., 1991
Rice	Leaf scald	<i>Miriodictyon oryzae</i> (Hatchika & Yokoi) Sanoie & I.C. Hallen 1983	Winkler, 1992
Rice	Sheath blight	<i>Rhizoctonia solani</i> J.G. Kuhn 1858	Winkler, 1992
Rose	Black spot	<i>Diplocarpon roseae</i> F.A. Wolf 1912	Gilman et al., 2003
Strawberry	Rust	<i>Phragmidium pachtentis</i> Syd. & P. Syd. 1914	Rodriguez et al., 2009
Strawberry	Powdery mildew	<i>Sphaerotheca aphanis</i> var. <i>aphana</i> (Wall.) U. Braun 1982	Kato et al., 2007
Wheat	Glume blotch	<i>Syntherisma nodosum</i> (Berk.) Berk. 1845	Lensch and Bachmann, 1989
Wheat	Powdery mildew	<i>Rhynchospora graminis</i> (DC.) Speer 1975 (f. sp. foveolae)	Wrona-Borze et al., 2005

¿Situación registral?

## Oídio en sandía ↘ Control

---

- Aplicación de fungicidas
- **La técnica de aplicación es fundamental !!**



# Oídio en sandía ➤ Control

**30 anys** de treball  
**D'IDENTITAT**  
GENERALITAT VALENCIANA

CONSELLERIA DE PRESIDÈNCIA I AGRICULTURA, PESCA, ALIMENTACIÓ I AIGUA  
DIRCCIÓ GENERAL DE PRODUCCIÓ AGÀRIA I HORTA  
SERVIS DE SANITAT VEGETAL

**SANDÍA**  
Oídio

*Phytophthora sp.* (Phytophthora fuliginea y Colletotrichum orbiculare) (Phytophthora fuliginea)

**EL OÍDIO DE LA SANDÍA Y OTRAS CUCURBITÁCEAS**

El oídio de la sandía y otras cucurbitáceas como el melón, calabaza y pepino está causado por los hongos *Phytophthora sp.* (Phytophthora fuliginea y *Colletotrichum orbiculare*) (*Phytophthora fuliginea*), siendo *P. sp.* la especie más habitual en muchas zonas de cultivo. Estos hongos se caracterizan por una elevada especificidad parasitaria, en forma de múltiples razas que afectan de forma específica a determinadas especies y variedades. Los oídios se desarrollan externamente en la superficie de las plantas afectadas, atrayéndose y alimentándose de ellas mediante unas estructuras denominadas hifas. Ocasionadamente pueden darse casos de oídiosis, cuando por el hongo *Pseudoperonospora cubensis*, a diferencia del oídio, tiene un desarrollo principalmente interno en la planta.

Los hongos causantes del oídio forman una densa capa de filamentos de micelio en las hojas y tallos afectados, sobre los que se reproducen principalmente mediante esporas asexuales oomicéticas (Fig. 1). La presencia de micelio y esporas en las bronceas les confiere un aspecto blanquecino, comúnmente denominado "blanquea" (Fig. 2 y 3). Los brotes de oídio se crean a modo de áreas cloróticas, principalmente en las hojas más viejas y en los rebrotes del perlasanto de calabaza. Estas bronceas pasan a menudo a necrosis, lo que puede llevar graves consecuencias desde el punto de vista del control. A medida que avanza la enfermedad, las hojas y los tallos viejos afectados van secándose y el patógeno coloniza los brotes más jóvenes. En casos de ataques muy severos pueden aparecer incluso brotes de oídio en frutos.

Las esporas del patógeno se diseminan principalmente por el viento e infectan a las plantas bajo condiciones adecuadas de temperatura y humedad. El ritmo de desarrollo de estos hongos se sitúa entre los 15-24°C, aunque su actividad parasitaria es mayor a medida que aumenta la temperatura. En general, la presencia de humedades relativas altas favorece la germinación de las esporas y la posterior infección. Sin embargo, al contrario que la mayoría de enfermedades causadas por hongos fitopatógenos, las bajas temperaturas ralentizan el desarrollo del oídio. En muchas condiciones de cultivos, las precipitaciones raras y poco frecuentes favorecen los ataques graves de oídio. La elevada tasa de reproducción de estos patógenos y su perfecta adaptación a las condiciones semi-áridas hacen que su desarrollo epidémico sea extremadamente rápido. En pocos días puede pasar de las hojas a otros pequeños brotes en hojas y tallos a la destrucción completa de la masa vegetal de las plantas (Fig. 4).

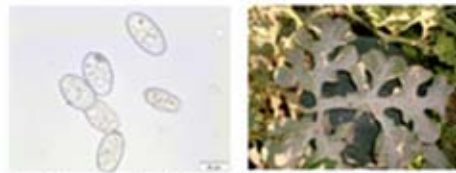


Figura 1. Esporas oomicéticas de *Phytophthora*. Figura 2. Síntomas de oídio en hoja de sandía.



Figura 3. Síntomas de oídio en tallo de sandía. Figura 4. Planta de sandía con un ataque grave de oídio.

Para el control del oídio en sandía y otras cucurbitáceas deben seguirse las siguientes recomendaciones:

- **Evitar las variedades de reconocida susceptibilidad al oídio.** Han aplicado los fungicidas más efectivos, el control de la enfermedad en estos cultivos se verá seriamente comprometido.
- **Realizar el programa de aplicaciones fungicidas de forma preventiva,** antes incluso de que los síntomas de la enfermedad sean visibles. En esta primera fase, las aplicaciones de azufre son especialmente eficaces.
- **Alternar y mezclar fungicidas de diferentes grupos químicos** para reducir el riesgo de aparición de resistencias.

Substancia	Modo de acción	Grupos químicos
azufre	contacto	
propiconazole	contacto	
azoxistrobin	preventiva	Qtr
fenpropimorf + fenoxaflato + metil	preventiva	1 antifúngicos + Qtr
epoxiconazol	sistémica	triazolotriazol + Qtr
epoxiconazol	sistémica	MR
triazolotriazol + deltamethrin	preventiva + sistémica	triazolotriazol + MR
fenpropimorf	sistémica	MR
epoxiconazol	preventiva	Qtr
metil fenoximorf	sistémica	MBC
metil fenoximorf + fenoxaflato	sistémica	Qtr + fenoxaflato
fen propimorf	sistémica	MR
fen propimorf	sistémica	MR
epoxiconazol	sistémica	Qtr
fenpropimorf	sistémica	Qtr
triazolotriazol	sistémica	MR

Qtr: Inhibidor síntesis de quitina  
MR: Inhibidor de síntesis de eritrol  
MBC: Metil Benzimidazol Carbamato  
Qtr: Quinolinas síntesis de protéina

**Realizar una correcta aplicación de los tratamientos fungicidas.**

Los fungicidas de contacto protegen las infecciones únicamente en aquellos tejidos de la planta que han recibido el tratamiento. Los fungicidas preventivos presentan cierta acción translamelar, pero únicamente de forma localizada, por lo que las hojas y tallos donde no llega el tratamiento quedan igualmente expuestos a las infecciones.

La presencia sobre las plantas de masas biológicas, típicos plásticos y otros sistemas de soporte impiden una adecuada distribución del producto y reduce de forma significativa la eficacia de los tratamientos.

En parcelas con plantas de mucha porte y densidad vegetal, los espacios habituales de pulverización foliar no suelen lograr una distribución óptima del tratamiento. Aunque poco habituales en los cultivos hortícolas de nuestras zonas, son preferibles los equipos de aplicación hidronebulante a alta presión de aire que permiten una mejor distribución del producto, llegando incluso a las zonas inferiores de la planta donde suelen iniciarse las infecciones.

Sala Valenciana, 28 de julio de 2014







<https://www.ivia.gva.es>

ivia  
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias

Agricultor | Ganadero | Estudiante / Investigador

Estás en: Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural - IVIA

MENU

- Centros
- Centros de Investigación
- Formación
- Proyectos destacados
- Bancos de gemoplasma y colecciones
- Notas técnicas y fichas varietales
- Consultas, publicaciones y vídeos
- Portales IVIA
- Empleo
- Área personal

PORTALES

- Reserva Integrada Pájaros y Biotecnología
- riegosivia
- Otros Portales

PROYECTOS COFINANCIADOS POR

I PLAN DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA  
PERIODO DE PROCESO PARTICIPATIVO



<https://www.facebook.com/redesivia>

facebook

ivia  
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias - IVIA  
@redesivia

Organización gubernamental · Moncada, Valencia, Spain

ivia Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias · Jan 9 a 1:20 · @redesivia

ivia ofrece a los viveros florícolas y alabarreros de huertas plantadas La utilización por los agricultores de material vegetal de último estado sanitario evita la propagación de patógenos vegetales y redunda en una



<https://twitter.com/GVAIvia>

ivia  
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias - IVIA  
@redesivia

Medios audiovisuales de GVA colaboran con IVIA. Mejorando herramientas de difusión y #transferencia de #conocimiento

SENERALITAT VALENCIANA  
CONSEJERIA AGRICULTURA PECU Y ALIMENTACION  
INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS