



prohibirse (como el bromuro de metilo). Por ello se están investigando estrategias alternativas al uso de desinfectantes que no dañen los ecosistemas, entre ellas el uso de los peróxidos (MEHMET, K. 2003; VINES, 2003). Para abordar el problema, el primer paso es conocer la microflore fúngica más usual en los suelos utilizados para cultivo de fresa en la Provincia de Huelva, por lo que el objetivo del presente trabajo es su identificación.

Se tomaron muestras de suelo de fincas situadas en el pago de Las Malvinas, en Palos de la Frontera, Huelva. Existen varios métodos para estudiar la diversidad de los microorganismos del suelo (Kirk *et al*, 2004). En este caso se utilizó la técnica de dilución en serie (ADEDUNTAN, 2009; GILMAN, 1957). El medio de cultivo utilizado fue Potato Dextrosa Agar (PDA).

Los géneros de hongos identificados son *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Phytophthora* y *Trichoderma* (Figura 1). *Botrytis* spp. (Figura 1e) está asociado a la podredumbre gris y *Phytophthora* spp. (Figura 1g) a la podredumbre de frutos y pudrición roja de la raíz. *Aspergillus* (Figura 1a), *Penicillium* (Figura 1b), *Fusarium* (Figura 1d) y *Rhizopus* (Figura 1c) son géneros importantes en los daños poscosecha.

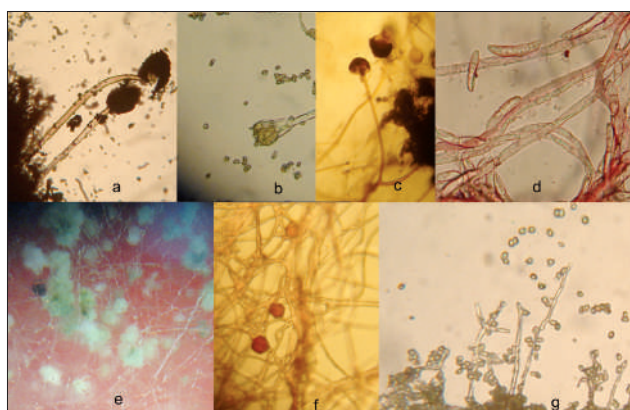


Figura 1. Géneros de hongos identificados. a. *Aspergillus*; b. *Penicillium*; c. *Rhizopus*; d. *Fusarium*; e. *Botrytis*; f. *Phytophthora*; g. *Trichoderma*.

Abstract: Fungi diseases limit strawberry crop in Huelva. Soil disinfection is essential. It's necessary to find environmental innocuous alternatives like Hydrogen Peroxides. To solve the problem, the first step is to know which types of soil fungi are in these strawberry fields. The genus found are *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Phytophthora* and *Trichoderma*.

KEY WORDS: Disinfection soil, fungi, strawberry

BIBLIOGRAFÍA

1. ADEDUNTAN, S. A. 2009. Diversity and abundance of soil mesofauna and microbial population in South-Western Nigeria. African Journal of Plant Science 3(9): 210-216.
2. AGRIOS, G. N. 2005. Plant Pathology. Elsevier Academia Press. USA. 5ª ed.
3. ERWIN, D. C. and K. O. K. 1998. Phytophthora Diseases Worldwide. APS PRESS. Minnesota.
4. GILMAN, J. C. 1957. A Manual of Soil Fungi. 2nd. Ed. University Press. Ames.
5. KIRK, J. L. 2004. Methods of studying soil microbial diversity. J Microbial Methods 58: 169-188.
6. LATORRE, G. B. 1999. Enfermedades de las plantas cultivadas. Alfaomega. Chile.
7. MEHMET, K. 2003. Disinfection of wastewater with peracetic acid: a review. Environmental international 30: 47-55.
8. VINES, J. R. L., P. D. JENKINS, C. H. FOYER, M. S. FRENCH and I. M. SCOTT. 2003. Physiological effects of peracetic acid on hidroponic tomato plants. Annals of Applied Biology 143: No. 2: 153-159.

La técnica de la biosolarización en el control de patógenos de suelo. Caso de la fusariosis vascular en clavel

J.P. García Bernal (Instituto de Investigación y Formación Agraria (IFAPA) Centro de Chipiona. Chipiona (Cádiz)).

A. García Ruiz, M. de Cara, M. Santos y J.C. Tello Marquina (Departamento de Producción Vegetal. Universidad de Almería. Almería).

Desde que comenzaron los primeros casos de fusariosis vascular en los cultivos de clavel y miniclavel, ha sido muy difícil el control de esta enfermedad propiciado por las condiciones climáticas de España, habiendo sido el único método eficaz de desinfección de suelos la fumigación con bromuro de metilo (BM). Hoy día, existen otras alternativas de desinfección de suelo basadas en el aporte de materia orgánica, biodesinfección y de eficacia probada en la principal zona productiva en Cádiz. (A.GARCÍA RUIZ, J.P. GARCÍA BERNAL 2008).

Palabras clave: biodesinfección, *Fusarium oxysporum* f. sp. dianthi, miniclavel, vinazas, alperujos, orujos





Mediante este trabajo se ha evaluado la eficacia al margen de las materias orgánicas utilizadas y de eficacia contrastada en el control de la fusariosis vascular, que es factible utilizar subproductos de la industria agroalimentaria y que abre un abanico de posibilidades en el control de patógenos de suelo, y concretamente en el control de *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*. Dentro de los ensayos se han evaluado estiércol de gallina, vacuno, combinaciones de estiércol de gallina y vacuno a diferentes dosis.. Como tratamientos químicos se han utilizado cloropicrina, dicloropropeno, dicloropropeno + cloropicrina. Además en el diseño de los tratamientos había un testigo sin tratamiento alguno, y un tratamiento exclusivamente con solarización.. Como subproductos agroindustriales y en las mismas condiciones de aplicación que los anteriores se han utilizado alperujo de olivo semicompostado, orujo fresco de vid, vinaza líquida de remolacha, y también pellet de brassica.

Se evaluó la microbiota fusárica antes y después de los tratamientos, severidad de la enfermedad semanalmente en los distintos tratamientos durante el ciclo de cultivo (campaña 2010-2011) y cuantificando los datos de producción en los diferentes tratamientos. Los resultados obtenidos, muestran como de todos los tratamientos ensayados salvo en el tratamiento testigo y el tratamiento solarizado, donde la severidad de la enfermedad si han mostrado diferencias significativas, en el resto los diferentes tratamientos no existen diferencias entre ellos, ni entre los tratamientos químicos ni los tratamientos donde se ha realizado la biodesinfección. Concluyendo, al margen de la las materias primas aplicadas y contrastadas en trabajos anteriores, la utilización de ciertos subproductos agroindustriales son viables para el control sanitario del suelo, caso de la fusariosis vascular en clavel.

TRATAMIENTOS	Microbiota fusárica en UFC·g ⁻¹ suelo					
	<i>F. oxysporum</i>		<i>F. solani</i>		<i>F. roseum</i>	
	A	b	A	b	A	B
Testigo sin solar.	1248±228	1187±301	143±45	114±60	837±178	635±41
Testigo solar.	1585±262	12±3	204±24	1±2	991±186	0±0
Diclorop. (20 días)	1332±241	33±8	208±32	9±4	811±219	5±5
Diclorop. + clorop. (20 días)	1324±436	0±0	133±65	0±0	957±238	0±0
Cloropic. (20 días)	1194±200	7±5	99±37	0±0	830±101	0±0
Vac. 4 + Solar. + Restos 2	1342±297	±3	79±30	2±3	755±130	0±0
Vac. 2 + Solar. + Restos 2	1214± 250	7±1	749±51	4±7	1012±180	0±0
Gallin. 4 + Solar. + Restos 2	1219±273	3±1	234±34	0±0	717±141	0±0
Gallin. 2 + Solar. + Restos 2	1086±276	0±0	149±45	0±0	889±140	0±0
Vac. 4 + Gallin. 2 + Solar.	1225±191	15±7	94±22	5±2	856±159	0±0
Vac. 3 + Gallin. 1 + Solar.	1106±299	2±3	163±45	0±0	737±118	1±1
Alperujo 4 + Solar.	1385±272	14±3	204±24	7±2	581±86	4±1
Vinaza 2 + Solar.	1132±231	13±8	126±32	7±4	941±219	±3
Orujo fresco vid 4 + solar.	1424±336	3±1	233±56	4±2	817±208	0±0
Pellet brassica 0.25 + Solar	1104±236	9±5	198±57	9±6	7380±114	5±2

Valores (media ± desviación típica) en unidades formadoras de colonias por gramo de suelo seco a muestras tomadas antes de los tratamientos de desinfección de suelo b. muestras tomadas después de los tratamientos de desinfección de suelo. Testigo sin solar. Testigo con solarización. Testigo solar. Testigo y 4 semanas de solarización. Diclorop. + cloropropeno (40g m⁻²); Diclorop. + clorop. dicloropropeno-cloropicrina (50g m⁻²); Cloropic. Cloropicrina (40g m⁻²); Vac. 4 + solar + restos 2; estiércol de vacuno (4Kg m⁻²) y + restos de cosecha de clavel (2Kg m⁻²) + 4 semanas de solarización; Vac. 2 + solar + restos 2; estiércol de vacuno (2Kg m⁻²) y + restos de cosecha de clavel (2Kg m⁻²) + 4 semanas de solarización; Gallin. 4 + solar + restos 2; estiércol de gallina (4Kg m⁻²) y + restos de cosecha de clavel (2Kg m⁻²) + 4 semanas de solarización; Gallin. 2 + solar + restos 2; estiércol de gallina (2Kg m⁻²) y + restos de cosecha de clavel (2Kg m⁻²) + 4 semanas de solarización; Vac. 4 + Gallin. 2 + solar; estiércol de vacuno (4Kg m⁻²) + estiércol de gallina (2Kg m⁻²) + 4 semanas de solarización; alperujo de vacuno (3Kg m⁻²) + estiércol de gallina (1Kg m⁻²) + 4 semanas de solarización; Alperujo 4 + solar; Alperujo de almazara de olivo (4Kg m⁻²) + 4 semanas de solarización; Vinaza 2 + solar; Vinaza de remolacha (2Kg m⁻²) + 4 semanas de solarización; Orujo fresco vid 4 + solar; Orujo fresco de vid (4Kg m⁻²) + 4 semanas de solarización; Pellet de brassica 0,25 + solar; Pellet de brassica (0,25 Kg m⁻²) + 4 semanas de solarización.

Tabla 1. Microbiota fusárica de suelo antes y después de los tratamientos de desinfección.

Abstract: Since the start of the first cases of fusarium wilt in the area of Chipiona (Cádiz), approximately four or five years of introduced cultivation has been very difficult to control this disease brought about by the climatic conditions of Spain, having been the only effective method of soil disinfection methyl bromide (MB). Today, there are other alternatives for soil disinfection based on the input of organic matter, biodesinfección and proven in the area (GARCÍA-RUIZ, J.P. GARCÍA BERNAL 2008).

Control biológico de la Fusariosis vascular del tomate: evaluación del riesgo exigido por las Directivas Europeas

Gema Vázquez, Paloma Melgarejo, e Inmaculada Larena (SGIT-INIA, Departamento de Protección Vegetal, Madrid. E-mail: ilarena@inia.es).
Maira Martínez-Alonso, Nuria Gaju (Departamento de Genética y Microbiología. Facultad de Biociencias. UAB. Bellaterra, Barcelona).

El registro y comercialización de un microorganismo como biofungicida requiere hacer una rigurosa evaluación del riesgo tal y como viene definido por el reglamento europeo 1107/2009 concerniente a la introducción de los productos de protección vegetal en el Mercado. Hitos básicos en esta evaluación son la dispersión y comportamiento del biofungicida en el ambiente donde va a ser liberado, que incluye el estudio de su persistencia y movilidad en el ambiente así como los efectos sobre otros microorganismos no diana.

Fusarium oxysporum f. sp. *lycopercisi* (FOL) es el hongo causante de la marchitez vascular del tomate. La cepa 212 de *Penicillium oxalicum* (P0212) ha demostrado ser un agente de control biológico eficaz frente a la Fusariosis vascular del tomate causada por FOL, cuando éste es aplicado como conidias en el sustrato de semillero.

Con el objetivo de adecuar nuestra materia activa a los principios específicos requeridos por la Unión Europea para su aplicación y comercialización nuestro trabajo se centró en el estudio de i) la persistencia y la movilidad vertical y horizontal de P0212 en dos tipos diferentes de suelos de Madrid: arenoso y arcilloso, y ii) el efecto de su aplicación sobre las poblaciones fúngicas no diana del suelo.

La viabilidad se estimó como UFCs por g de suelo en medio semi-selectivo y la biomasa se cuantificó específicamente como ng de biomasa seca por g de suelo mediante PCR en tiempo real, a lo largo del tiempo desde la aplicación del tratamiento en ambos tipos de suelo. Los resultados mostraron que P0212 sobrevivió hasta los 365 d en condiciones de campo en los 2 tipos diferentes de suelo a una concentración entre 0,45 y 61,2 ng biomasa seca g⁻¹ suelo (1 mg de biomasa seca corresponde a 6,01 mg de biomasa fresca y 0,94 µg de ADN) con una viabilidad de 10²⁻³ UFCs g⁻¹ suelo. Estos valores son similares a los de cepas indígenas de

