

Denominación del curso:

(curso acreditable a carreras de posgrado)

ANTAGONISTAS MICROBIANOS: MITOS Y REALIDADES DE SU USO COMO AGENTES DE BIOCONTROL DE ENFERMEDADES FÚNGICAS.

Docentes responsables: Dras. Cecilia Mónaco y Analía Perelló

Docentes: Dra. Marina Stocco

Fundamentación

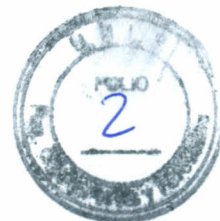
A nivel mundial los hongos fitopatógenos originan pérdidas que ascienden a miles de millones de dólares al año. El daño que ocasionan no sólo se refiere a las pérdidas de producción económica, sino también a las pérdidas en la producción biológica, es decir a la alteración que existe en el crecimiento y desarrollo de las plantas hospedantes atacadas por estos microorganismos. Los hongos fitopatógenos de suelo y de semilla ocasionan daño en todos los ecosistemas y agroecosistemas del mundo.

Se considera que en la actualidad el Control Biológico de las enfermedades de plantas ha tomado una trascendental importancia. Esto es debido a que las problemáticas del control químico (efectos sobre la salud de aplicadores y consumidores; contaminación de los recursos ambientales como agua, suelo y atmósfera; generación de poblaciones de patógenos resistentes a los principios activos utilizados y falta de un control eficiente) ha trascendido el ámbito de la producción. Existen fuertes presiones sociales exigiendo racionalización en el uso del control químico. En respuesta a esto, se ha limitado el uso de plaguicidas y se están desarrollando programas de manejo integrado de las enfermedades en los que se da prioridad a uso de métodos de control no contaminantes. En este contexto el Control Biológico ha demostrado ser una herramienta útil y necesaria por lo que ha tenido un desarrollo sostenido en las últimas décadas.

Objetivos

- Identificar los principales hongos fitopatógenos que causan enfermedades en cultivos de cereales y hortícolas.
- Valorar su importancia epidemiológica en el contexto productivo actual.
- Transmitir conocimientos teóricos y prácticos para desarrollar estrategias de Control Biológico
- Reconocer los principales mecanismos de acción de los agentes de biocontrol
- Concientizar el uso de prácticas amigables con el ambiente integradas al manejo de las enfermedades en cultivos de importancia agronómica

Contenidos



1) Teóricos

· Tema 1: Las enfermedades de las plantas, su importancia y control
a) Enfermedades emblemáticas en Cereales y Hortícolas.
b) Ciclo de la enfermedad. Etapas de la patogénesis. Enfermedades monocíclicas y policíclicas.
c) Control de enfermedades de plantas. Tipos de Control y diferentes estrategias. Evolución del concepto de Control. Desde las aplicaciones indiscriminadas a la Producción Integrada
d) Problemática del Control Químico. (9 hs)

· Tema 2: Control biológico. Definiciones y conceptos. Características de un agente de biocontrol. Mecanismos de acción involucrados en el control biológico. Mecanismos directos e indirectos. Reducción de la virulencia del patógeno, parasitismo, competencia, inducción de resistencia. Ejemplos (9hs)

Tema 3: · Aislamiento y selección de agentes de control biológico
a) Aislamiento de antagonistas. Aislamiento de suelo. Aislamientos de rizosfera y rizoplasma. Aislamiento de flora epifítica y endofítica
b) Selección de los antagonistas. Selección in vitro, in vivo y combinada (9hs)

Tema 4: · Identificación y caracterización de los ACB.
a) Importancia de la correcta identificación y caracterización de los ACB.

b) Técnicas de identificación y caracterización de microorganismos aislados.

Género *Trichoderma*: Taxonomía. Identificación de especies a través rasgos morfológicos. Identificación específica a través de regiones conservadas del ADN. *Trichoderma harzianum*: Características fisiológicas y relación con el medio ambiente. Su empleo como agente de biocontrol. (9hs)

Tema 5: · Control biológico en diferentes patosistemas

- a) Control Biológico en poscosecha.
- b) Control Biológico de patógenos de suelo.
- c) Control biológico de patógenos aéreos. (9hs)

2) Prácticas

Día 1

Obtención de Agentes de Control Biológico.

- a) Aislamiento de antagonistas. De donde aislar. Aislamientos de suelo. Aislamientos de la rizosfera y rizoplasma. Aislamiento de la flora epifítica y endofítica.
- b) Selección de los antagonistas. Selección in vitro e in vivo.

Días 1, 2 y 3

Situación Problema 1.- Control biológico del marchitamiento de la lechuga



ocasionado por *Sclerotinia sclerotiorum*.

Objetivo 1: Aislamiento de microorganismos capaces de parasitar esclerocios

Objetivo 2: Aislamiento de microorganismos capaces de inhibir el crecimiento de la forma micelial de *Sclerotinia sclerotiorum* en muestras de suelo.

Situación Problema 2.- Control biológico de la podredumbre azul del manzano ocasionada por *Penicillium expansum*.

Objetivo: Aislamiento de antagonistas de *Penicillium expansum* de la superficie de manzanas sanas

Situación Problema 3.- Control biológico de manchas foliares en trigo con cepas de *Trichoderma sp.* y otros antagonistas.

Objetivo: Aislamiento de microorganismos de la rizosfera, rizoplasma y endófitos capaces de controlar patógenos (*S. tritici* y *Drechslera tritici-repentis*) en plantas de trigo.

Día 4 Todos los grupos presentan los resultados de los trabajos prácticos.

Discusión de la metodología utilizadas y de los resultados obtenidos.

Bibliografía:

-Altomare, C., Norvell, W. A., Björkman, T. & Harman, G. E. (1999). Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant-growth-promoting and biocontrol fungus *Trichoderma harzianum* rifai 1295-22. *Appl Environ Microbiol* 65, 2926-2933

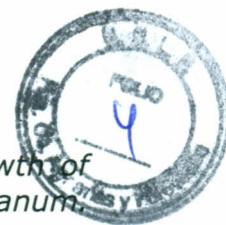
-Arya, A, Mónaco, C. 2007. *Seed Borne diseases: Ecofriendly Management*. Pawan Kumar Scientif Publishers (India). 326 pp

-Arya A and Perelló, A 2010. *Management of Fungal Plant Pathogens*. CABI Wallingford, Oxfordshire, London, United Kingdom. 416 pp

-Bae, H., Sicher, R. C., Kim, M. S., Kim, S. H., Strem, M. D., Melnick, . & Bailey, B. A. (2009). The beneficial endophyte *Trichoderma hamatum* isolate DIS 219b promotes growth and delays the onset of the drought response in *Theobroma cacao*. *J Exp Bot* 60, 3279-3295.

-Baker, R., Elad, Y. & Chet, I. (1984). The controlled experiment in the scientific method with special emphasis on biological control. *Phytopathology* 74, 1019-1021.

-Chacón, M. R., Rodríguez-Galán, O., Benítez, T., Sousa, S., Rey, M., Llobell, A. & Delgado-Jarana, J. (2007). Microscopic and transcriptome analyses of early colonization of tomato roots by *Trichoderma harzianum*. *Int Microbiol* 10, 19-27



-Chang, Y. C., Baker, R., Kleifeld, O. & Chet, I.(1986). *Increased growth of plants in the presence of the biological control agent Trichoderma harzianum*. *Plant Dis* 70, 145-148.

-Contreras-Cornejo, H. A., Macías-Rodríguez, L., Cortés-Penagos, C. & López-Bucio, J.(2009). *Trichoderma virens*, a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in *Arabidopsis*. *Plant Physiol* 149, 1579-1592.

-De Meyer, G., Bigirimana, J., Elad, Y. & Höfte, M.(1998). *Induced systemic resistance in Trichoderma harzianum T39 biocontrol of Botrytis cinerea*. *Eur J Plant Pathol* 104, 279-286.

-Harman, G. E.(2000) *Myths and dogmas of biocontrol – changes in perceptions derived from research on Trichoderma harzianum T-22*. *Plant Dis* 84, 377-393.

-Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I. & Lorito, M.(2004). *Trichoderma species – opportunistic, avirulent plant symbionts*. *Nat Rev Microbiol* 2, 43-56.

-Mónaco, C., Sisterna, MN , Perelló, A. and DalBello (2004.) *Preliminary studies on biological control of the blackpoint complex of wheat in Argentina*. *G. World Journal of Microbiology & Biotechnology* 20:285-290, 2004 ISSN 0959-3993

-Perelló, A. and Mónaco, C. (2007) *Status and Progress of biological control of foliar diseases of wheat in Argentina*. Chapter 20: 283-321. In: *Ecofriendly Management of Seedborne Diseases*. Ed by Pawan Kumar, Scientific Publishers, Jodhpur (India) .

- -Perelló, A., Simón, MR and Arambarri (2002). *Interactions between foliar pathogens and the saprophytic microflora of wheat (Triticum aestivum L.) phylloplane.*, *AM. Journal of Phytopathology* 150, 232-243, 2002. Alemania.

-Perelló, A., Mónaco, C. Simón, M. DalBello, G (2003). *Biocontrol efficacy of Trichoderma isolates for tan spot of wheat in Argentina..* *Crop Protection*, 22 (9): 1099-1106,

-Perelló, A and Moreno (2003). *Occurrence of Ascochyta hordei var. europaea on wheat (Triticum aestivum) leaves in Argentina.,* *Australasian Plant Pathology* 32: 565-566

-Perelló, A. Mónaco, C. , Moreno, MV., Cordo, C. and Simón, MR (2006). *The effect of Trichoderma harzianum and T. koningii on the control of tan spot (Pyrenophora tritici-repentis) and leaf blotch (Mycosphaerella graminicola) of wheat under field conditions in Argentina*. *Biocontrol Science and Technology* 16 (8): 803-813,.



-Perelló, A. Moreno, V. Mónaco, C. and Simón, MR. (2008) *Effect of Trichoderma spp. isolates for biological control of tan spot of wheat caused by Pyrenophora tritici-repentis under field conditions in Argentina*. BioControl 53 (6): 895-904

-Perelló, A., Moreno, V. Mónaco, C. Simón, MR and Cordo, C. (2009). Biological control of *Septoria tritici* blotch on wheat by *Trichoderma* spp. Under field conditions in Argentina. BioControl 54:113-122,

.- Perelló, A. and G. Dal Bello (2011). *Suppression of tan spot and plant growth promotion of wheat by synthetic and biologic inducers in field conditions..* Annals of Applied Biology 158 (3): 267-274.

Dra. Analía Perelló

Temas 1 y 2

Dra. Cecilia Mónaco

Temas 3; 4 y 5

Dra. Marina Stocco

Temas 4 y 5

Metodología:

Clases teórico – prácticas con modalidad de Taller

Seminarios con exposición individual y grupal a cargo de los participantes

Casos. Resolución de problemas

Forma de Evaluación

Evaluación continua a lo largo del curso y exposición oral final.