



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

CURSO DE POSGRADO:

ANTAGONISTAS MICROBIANOS: SU USO COMO AGENTES DE BIOCONTROL DE ENFERMEDADES FUNGICAS

PROFESOR RESPONSABLE: DRA. CECILIA MÓNACO

Colaboradores: Dra. Marina Stocco

Mayo de 2021

SANTIAGO DEL ESTERO



Nombre del Curso: ANTAGONISTAS MICROBIANOS: SU USO COMO AGENTES DE BIOCONTROL DE ENFERMEDADES FUNGICAS

Profesor Responsable: Dra. Cecilia Mónaco

Profesores Colaboradores: Dra. Marina Stocco

Duración: 40 horas.

Créditos: 4 créditos

Fecha: Mayo 2021

Horario: de 11 a 14 hs

1. Marco conceptual e importancia actual/Fundamento:

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.

2. Objetivo General/ 2.1. Objetivos específicos

Objetivos

- Identificar los principales hongos fitopatógenos que causan enfermedades en las plantas.
- Valorar su importancia epidemiológica en un contexto productivo.
- 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.

3. Contenidos

Contenidos mínimos

Hongos fitopatógenos, características. Antagonistas microbianos. Control biológico de las enfermedades de las plantas. Mecanismos y modos de acción. Selección en laboratorio y a campo. Pautas para el manejo integrado de las enfermedades dentro de una agricultura sustentable.

Modalidad de dictado: Teóricos, Prácticos y talleres, teórico-práctico

Cronograma

1. Teóricos

1.1. Presentación del curso

1.2. Las enfermedades de las plantas, su importancia y control

- a) Definiciones de enfermedad.
- b) Ciclo de la enfermedad. Etapas de la patogénesis. Epidemiología. 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

1.3. Control biológico.

- a) Definiciones y conceptos.

1.4. Características de un agente de biocontrol.

- a) Mecanismos de acción involucrados en el control biológico
- b) Mecanismos directos e indirectos. Reducción de la virulencia del patógeno, parasitismo, competencia, inducción de resistencia. Ejemplos
- c) Características fisiológicas y relación con el medio ambiente de cepas de *Trichoderma harzianum*

d) Aislamiento y selección de agentes de control biológico

- i) Aislamiento de antagonistas. Aislamiento de suelo. Aislamientos de rizosfera y rizoplaneo. Aislamiento de flora epifítica y endofítica

- ii) Selección de los antagonistas. Selección in vitro, in vivo y combinada

1.5. 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.



c) Género *Trichoderma*: Taxonomía. Identificación de especies a través rasgos morfológicos. Identificación específica a través de regiones conservadas del ADN.

1.6. Control biológico en diferentes patosistemas

- a) Control Biológico de patógenos de suelo.
- b) Control biológico de patógenos aéreos.

2. Prácticos

2.1. Día 1.

Análisis de ciclos de Patogéneses

Estudios epidemiológicos

2.2 Día 2

Obtención de Agentes de Control Biológico.

a) Aislamiento de antagonistas. De donde aislar. Aislamientos de suelo. Aislamientos de la rizosfera y rizoplano. Aislamiento de la flora epifítica y endofítica.

b) Selección de los antagonistas. Selección in vitro e in vivo.

2.3. Días 3 y 4

Situación Problema 1.- Control biológico de enfermedades ocasionadas por patógenos habitantes del suelo

Objetivo 1: Aislamiento de microorganismos posibles causantes de las enfermedades

Objetivo 2: Aislamiento de microorganismos capaces de inhibir el desarrollo de los fitopatógenos

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

Objetivo: Aislamiento de microorganismos del filoplano y endófitos con potencial capacidad como agentes de biocontrol.

2.4 Día 5

Uso y aplicación de bioinsumos

2.5. Día 6. Presentación final.

Todos los grupos presentan los resultados de los trabajos prácticos. Discusión de la metodología utilizadas y de los resultados obtenidos.

4. Evaluación.

Evaluación permanente, mediante estudio de casos.

Evaluación final.

5. Infraestructura necesaria





6. Costos

7. 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

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.

Bettiol W., Rivera M.C., Mondino P., Montealegre A., Jaime R., Colmenárez Y.C. 2014. *Control biológico de enfermedades de plantas en América Latina y el Caribe*. 404 pp.-

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.

March G, Oddino C, Marinelli A. (2010) *Manejo de las enfermedades de los cultivos según par*

Sitios de interés:

<https://www.apsnet.org/edcenter/disimpactmngmnt/topc/>





FCF-UNSE
DIRECCIÓN DEL PROGRAMA DE
POSGRADO

<http://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/>

<http://isth.tucim.com/index.php>

<https://www.casafe.org/publicaciones/guia-de-productos-fitosanitarios/pámetros>
epidemiológicos”. 1a Ed . Córdoba p. 193.

