



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

Programa de Estudios

FORMATO INSTITUCIONAL DE CURSOS REGULARES

TITULO DEL

CURSO: Histopatología vegetal

PROGRAMA DE Fitosanidad - Fitopatología
POSTGRADO:

PROFESOR Guadalupe Valdovinos Ponce
TITULAR:

CLAVE DE X02005
PROFESOR

COLABORADOR No
(ES):

(ANOTAR
NOMBRE Y
CLAVE DE
CADA
PROFESOR

CORREO gvapon@colpos.mx
ELECTRÓNICO:

TELÉFONO: 595 95 2 02 00
Ext. 1612

EDIFICIO/PLANTA/NÚMERO Fitopatología Primer piso
Oficina 4

CLAVE DEL FIT-627
CURSO:

PRE-REQUISITOS: Anatomía vegetal
Conceptos fitopatológicos

**TIPO DE
CURSO:**

PERIODO:

<input type="checkbox"/>	Teórico	<input type="checkbox"/>	Primavera
<input type="checkbox"/>	Práctico	<input type="checkbox"/>	Verano
<input checked="" type="checkbox"/>	Teórico-Práctico	<input checked="" type="checkbox"/>	Otoño

SE IMPARTE A : MODALIDAD:

<input checked="" type="checkbox"/>	Maestría en Ciencias	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencial
<input checked="" type="checkbox"/>	Doctorado en Ciencias	<input type="checkbox"/>	No presencial
<input type="checkbox"/>	Maestría Tecnológica	<input type="checkbox"/>	Mixto

CRÉDITOS: 3

**HORAS
TEORÍA:**

HORAS PRÁCTICA:

Presenciales	80	LABORATORIO	59
Extra clase	52	CAMPO	0
Total	191	INVERNADERO	0

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Que el alumno conozca las características anatómicas constitutivas e inducidas que tienen las plantas para defenderse del ataque por patógenos de tipo biótico, y que esas características representan información básica que puede ser utilizada para el establecimiento de programas de control de enfermedades.

Que el alumno integre conocimientos previos de fisiología y bioquímica vegetal con aquellos que se analizan y discuten en el curso, a fin de que cuente con elementos sólidos para plantear y establecer estudios de la interacción planta-patógeno a nivel estructural.

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
24	I. Estudio de tejidos vegetales. La célula. Célula y tejidos vegetales: parénquima, colénquima, esclerénquima, xilema y floema.	Que el alumno conozca y diferencie los tejidos simples y compuestos que forman parte de los órganos de una planta sana.
15	II. Histopatología vegetal: Definiciones, objetivos e importancia dentro de la fitopatología. Definición y objetivos de la histopatología vegetal. Relación de la histopatología vegetal con otras ciencias. Importancia de la histopatología vegetal en la fitopatología. Fijación en inclusión de tejidos vegetales en parafina.	Que el alumno conozca y entienda la importancia que tiene la histología en la patología de plantas enfermas. Que el alumno conozca y aplique las principales técnicas de la microtécnica vegetal en el estudio de la anatomía de plantas enfermas.
20	III. Ciclo de la enfermedad. Tropismos, prepenetración, penetración, infección y colonización.	Que el alumno entienda las etapas del ciclo de una enfermedad (patogénesis). Que el alumno conozca la importancia que tienen la morfología y anatomía de una planta en el establecimiento de una enfermedad.
	IV. Alteraciones en los tejidos fundamental, dérmico y vascular. Cambios estructurales en la pared celular y organelos celulares. Tipos de cambios histológicos. Alteraciones en	Que el alumno reconozca y entienda el origen de las principales alteraciones anatómicas que se presentan en las células y tejidos de una planta enferma.

18	los tejidos de protección, parenquimatoso y vascular.	
12	V. Síntomas macroscópicos. Síntomas macroscópicos. Alteración en órganos vegetativos (raíz, tallo y hoja). Alteración en órganos reproductivos.	Que el alumno reconozca la asociación que existe entre las alteraciones morfológicas de los órganos de una planta y aquellas ocurridas a nivel histológico.
12	VI. Mecanismos de defensa contra fitopatógenos de tipo biótico. Mecanismos estructurales de defensa. Mecanismos bioquímicos de defensa.	Que el alumno conozca e identifique los principales mecanismos de defensa estructural y bioquímica que presentan las plantas contra patógenos de tipo biótico.
12	VII. Características histopatológicas de diagnóstico. Respuestas inducidas por nematodos. Presencia de ácidos nucleicos en células que carecen de núcleo. Inclusiones virales.	Que el alumno determine las técnicas de la microtécnica vegetal que deben aplicarse para el diagnóstico e identificación de enfermedades infecciosas. Que el alumno reconozca las alteraciones celulares e histológicas que se utilizan como criterios complementarios en el diagnóstico e identificación de enfermedades causadas por patógenos de tipo biótico.

LISTA DE PRÁCTICAS

I. Estructura e histoquímica de tejidos vegetales.

Objetivos: Aprender a hacer preparaciones histológicas temporales y semipermanente de órganos vegetales. Identificar y reconocer las características estructurales e histoquímicas de los tejidos que son penetrados y colonizados por patógenos de tipo biótico mediante la aplicación de la microtécnica vegetal.

Horas: 9

II. Inclusión en parafina.

Objetivos: Conocer, entender y aplicar las técnicas de la microtécnica vegetal para procesar, observar, interpretar y registrar preparaciones microscópicas permanentes de tejidos vegetales sanos y enfermos.

Horas: 6

III. Estructuras de preinfección en hongos fitopatógenos.

Objetivos: Conocer las estructuras de preinfección que desarrolla *Colletotrichum* spp. bajo condiciones artificiales.

Horas: 6

IV. Alteraciones en los sistemas dérmico y fundamental.

Objetivos: Conocer e identificar las alteraciones causadas por agentes bióticos en los tejidos dérmico y vascular.

Horas: 3

V. Alteraciones en tejido vascular.

Objetivos: Conocer e identificar los cambios histológicos que se presentan en xilema y floema. Asociar y describir las alteraciones fisiológicas originadas por los cambios en la estructura del sistema vascular.

Horas: 3

VI. Alteraciones en órganos vegetativos y reproductivos.

Objetivos: Describir los síntomas externos de órganos vegetativos y reproductivos, y establecer su asociación con las alteraciones a nivel histológico y fisiológico.

Horas: 3

VII. Mecanismos de defensa contra fitopatógenos de tipo biótico.

Objetivos: Identificar y describir los mecanismos de defensa estructural y química inducidos por patógenos de tipo biótico.

Horas: 3

VIII. Características de diagnóstico e identificación.

Objetivos: Conocer y aplicar las técnicas de la microscopía de luz para observar inclusiones virales.

Horas: 3

RECURSOS DIDÁCTICOS

Presentaciones en PowerPoint.

Uso del pizarrón

Discusión de artículos

Libros

Actividades de laboratorio

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Criterios para acreditación: Presentación de exámenes, reportes de las prácticas de laboratorio, presentación de seminarios, tareas y participación en clase.

Criterios de calificación: Promedio general de 3 exámenes en una escala de 0 a 100. Entrega en tiempo y forma de los reportes de laboratorio y tareas, los cuales serán calificados en una escala de 0 a 100 y 0 a 50, respectivamente.

Los reportes de las prácticas de laboratorio se deberán entregar a los 8 días después de haberse llevado a cabo considerando el siguiente formato:

- Título
- Materiales y métodos
- Resultados
- Discusión
- Literatura citada

Las tareas se entregarán en formato libre al día siguiente de haberlas solicitado.

Los seminarios se presentarán en PowerPoint (20 a 25 minutos) según el calendario que se indique.

Contenido de la presentación (50 %):

- Introducción, justificación y objetivos (2 puntos)
- Calidad de la información (1.5 puntos) (actualizada, específica, no errores)
- Cantidad de información (0.5 punto)
- Conclusiones (1 punto)

Presentación (50 %):

- Organización (1.5 puntos)
- Claridad (1 punto)
- Manejo de la información (1.5 puntos)
- Calidad de las diapositivas (1 punto)

Porcentaje de la calificación final:

- Examen 1: 15 %
- Examen 2: 15 %
- Examen 3: 15 %
- Reportes de prácticas de laboratorio: 25 %
- Seminario: 20 %
- Tareas: 5 %
- Participación en clase: 5 %

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA

Tema I

Berlyn, G. P. and Miksche, J. P. 1976. Botanical microtechnique and cytochemistry. The Iowa State University, Iowa. 326 p. (Biblioteca CP: QK673 B4).

Esau, K. Anatomía de las plantas con semilla. 1982. Hemisferio Sur, Uruguay. 512 p. (Biblioteca CP: QK641 E8y).

Esau, K. Anatomía vegetal. 1976. Omega, Barcelona. 779 p. (Biblioteca CP: QR671 E8).

Dickson, W. C. 2000. Integrative plant anatomy. Harcourt Academic Press, San Diego. 533p. (Biblioteca CP: QK641 D5).

Fahn, A. 1974. Plant anatomy. Second edition. Pergamon, New York. 611 p. (Biblioteca CP: QK641 F3).

Gahan, P. B. 1984. Plant histochemistry and cytochemistry; an introduction. Academic Press, New York. 301 p. (Biblioteca CP: QK725 G372).

Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. McGraw-Hill, New York. 523 p. (Biblioteca CP: QK865 J64).

Mauseth, J. D. 1988. Plant anatomy. The Benjamin-Cummings, California. 560 p. (Biblioteca CP: QK641 M3).

Tema II

Agrios, G.N. 2004. Plant Pathology. Fifth edition. Academic Press, Boston Elsevier. 922 p. (Biblioteca CP: SB73 A3).

Holliday, P. 1998. A dictionary of plant pathology. Second edition. Cambridge University. 536 p. (Biblioteca CP: C SB728 H6).

Jeger, M. J. and Spence, N. J. 2001. Biotic interactions in plant pathogen associations. CABI Pub. New York. 353 p. (Biblioteca CP, SB732.7 B6).

Trigiano, R. N., Windham, M. T., and Windham, A. S. 2003. Plant pathology: concepts and laboratory exercises. CRC Press, Boca Raton Florida. 413 p. (Biblioteca CP: SB732.56 P5).

Parry, D. W. 1990. Plant pathology in agriculture. Cambridge University Press, New York. 385 p. (Biblioteca CP: SB599 P3).

Sutic, D. D. and Sinclair, J. B. 1991. Anatomy and physiology of diseased plants. CRC Press, Boca Raton Florida. 232 p. (Biblioteca CP: SB381 S8).

Tema III

Agrios, G.N. 2004. Plant Pathology. Fifth edition. Academic Press, Boston Elsevier. 922 p. (Biblioteca CP: SB73 A3).

Iwamoto, M., Takeuchi, Y., Takada, Y., and Yamaoka, N. 2002. Coleoptile surface cuticle of barley is involved in survival and penetration of *Blumeria graminis*. Physiological and Molecular Plant Pathology 60: 31-38.

Kaku, H. 2004. Histopathology of red stripe of rice. *Plant Disease* 88: 1304-1309.

Llácer, G., López, M. M., Trapero, A., y Bello, A. 2000. *Patología vegetal. Segunda edición. Tomos I, II.* Mundi-Prensa, Mexico. (Biblioteca CP: SB731 P3).

Tucker, S. L. and Talbot, N. J. 2001. Surface attachment and pre-penetration stage development by plant pathogenic fungi. *Annual Review of Phytopathology* 39:385-417.

Trigiano, R. N., Windham, M. T., and Windham, A. S. 2003. *Plant pathology: concepts and laboratory exercises.* CRC Press, Boca Raton Florida. 413 p. (Biblioteca CP: SB732.56 P5).

Parry, D. W. 1990. *Plant pathology in agriculture.* Cambridge University Press, New York. 385 p. (Biblioteca CP: SB599 P3).

Tema IV

Agrios, G.N. 2004. *Plant Pathology. Fifth edition.* Academic Press, Boston Elsevier. 922 p. (Biblioteca CP: SB73 A3).

Best, V. M., Vasanthakumar, A., and McManus, P. S. 2004. Anatomy of cranberry stem gall and localization of bacteria in galls. *Phytopathology* 94:1172-1177.

Goethals, K., Vereecke, D., Jaziri, M., Montagu, M., and Holsters, M. 2001. Leafy gall formation by *Rhodococcus fascians*. *Annual Review of Phytopathology* 39: 27-52.

Stevenson, J. F., Matthews, M. A. and Rost, T. L. 2005. The developmental anatomy of Pierce's disease symptoms in grapevines. *Plant Disease* 89:543-548.

Sutic, D. D. and Sinclair, J. B. 1991. *Anatomy and physiology of diseased plants.* CRC Press, Boca Raton Florida. 232 p. (Biblioteca CP: SB381 S8).

Tema V

Agrios, G.N. 2004. *Plant Pathology. Fifth edition.* Academic Press, Boston Elsevier. 922 p. (Biblioteca CP: SB73 A3).

Llácer, G., López, M. M., Trapero, A., y Bello, A. 2000. *Patología vegetal. Segunda edición. Tomos I, II.* Mundi-Prensa, Mexico. (Biblioteca CP: SB731 P3).

Ngugi, H. K. and Scherm, H. 2006. Biology of flower-infecting fungi. *Annual Review of Phytopathology* 44:261-282.

Roberts, D. A. and Boothroyd, C. W. 1972. *Fundamentals of plant pathology.* W. H. Freeman, San Francisco. 402 p. (Biblioteca CP: SB731 R5).

Sutic, D. D. and Sinclair, J. B. 1991. *Anatomy and physiology of diseased plants.* CRC Press, Boca Raton Florida. 232 p. (Biblioteca CP: SB381 S8).

Tema VI

- Agrios, G.N. 2004. Plant Pathology. Fifth edition. Academic Press, Boston Elsevier. 922 p. (Biblioteca CP: SB73 A3).
- Bueno-Moualem, D. and Prusky, D. 2000. Early events during quiescent infection development by *Colletotrichum gloeosporioides* in unripe avocado fruits. *Phytopathology* 90(5): 553-559.
- Glazebrook, J. 2005. Contrasting mechanisms of defense against biotrophic and necrotrophic pathogens. *Annual Review of Phytopathology* 43:205-227.
- Hahlbrock, K., Bednarek, P., Ciolkowski, I., Hamberg, B., Heise, A., Liedgens, H., Logemann, E., Nürnberger, T., Schmelzer, E., Somssich, I. E., and Tan, J. 2003. Non-self recognition, transcriptional reprogramming and secondary metabolite accumulation during plant/pathogen interactions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100(2): 14569-14576.
- Hückelhoven, R. 2007. Cell wall-associated mechanisms of disease resistance and susceptibility. *Annual Review of Phytopathology* 45: 102-127.
- Innes, R.M. 2004. Guarding the goods. New insights into the central alarm system of plants. *Plant Physiology* 135:695-701.
- Kim, SG and YH Kim. 2009. Histological and cytological changes associated with susceptible and resistant responses of chili pepper root and stem to *Phytophthora capsici* infection. *The Plant Pathology Journal* 25(2): 113-120.
- Lherminier, J., Benhamou, N., Larrue, J., Milat, M. L., Boudon-Padieu, E., Nicole, M., and Blein, J. P. 2003. Cytological characterization of elicitor-induced protection in tobacco plants infected by *Phytophthora parasitica* or Phytoplasma. *Phytopathology* 93: 1308-1319.
- Melillo, M. T., Leonetti, P., Bongiovanni, M., Castagnone-Sereno, P., and Bleve-Zacheo, T. 2006. Modulation of reactive oxygen species and H₂O₂ accumulation during compatible and incompatible tomato-root nematode interactions. *New Phytologist* 170: 501-512.
- Xi, K., Burnett, P. A., Tewari, J. P., Chen, M. H., Turkington, T. K., and Helm, J. H. 2000. Histopathological study of barley cultivars resistant and susceptible to *Rhynchosporium secalis*. *Phytopathology* 90:94-102.

Tema VII

- Agrios, G.N. 2004. Plant Pathology. Fifth edition. Academic Press, Boston Elsevier. 922 p. (Biblioteca CP: SB73 A3).
- Cárdenas-Soriano, E. 1999. Diagnóstico de virus mediante inclusiones virales, microscopía electrónica y rango de hospedantes. Colegio de Postgraduados, México. 147 p. (Biblioteca CP: CP SB736 C3).

- Christie, R. G. and Edwardson, J. R. 1977. Light and electron microscopy of plant virus inclusions. Florida Agricultural Experiment Stations Monograph Series. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville.
- Christie, R. G., and Edwardson, J. R. 1986. Light microscopy techniques for detection of plant virus inclusions. *Plant Disease* 70 (4): 273-279.
- Deeley, J., Stevens, W. A., and Fox, T. V. 1979. Use of Diene's stain to detect plant diseases induced by mycoplasma like organisms. *Phytopathology* 69: 1169-1171.
- Gheysen, G. and Fenoll, C. 2002. Gene expression in nematode feeding sites. *Annual Review of Phytopathology* 40: 191-219.
- Vovlas, N., Rapoport, H. F., Jiménez Díaz, R. M., and Castillo, P. 2005. Differences in feeding sites induced by root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp., in chickpea. *Phytopathology* 95: 368-375.