

Fisiología Vegetal II

Coordinador del Curso: Francisco Delgado Vargas

Trimestre: dos

Créditos: 8 (4 aula y 4 trabajo independiente)

Intensidad (hora/semana/mes): 8

Estrategias metodológicas: Clases presenciales, trabajo en equipo, discusión de artículos científicos, coevaluación y evaluación grupal.

Organización del curso: Modular con profesores invitados expertos en el tema correspondiente.

Profesores participantes en el curso: Profesores de la Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos e invitados.

Objetivo del curso: El estudiante aplicará los conocimientos sobre la biogénesis, biosíntesis y distribución de los principales metabolitos secundarios de plantas. Asimismo, para cada grupo de compuestos conocerá de sus posibles funciones biológicas en plantas y animales, de sus usos medicinales y su implicación en alimentos, así como de la importancia económica que esto implica.

CONTENIDO

I. METABOLISMO SECUNDARIO

1. Introducción

- a. Importancia del metabolismo secundario
- b. Síntesis de metabolitos secundarios, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿por qué?

2. Compuestos fenólicos

- a. Clasificación
- b. Biosíntesis
- c. Ingeniería genética de la ruta biosintética

3. Compuestos que contienen azufre

- a. Introducción
- b. El sistema glucosinolatos-mirosinasa
- c. Diversidad química de los glucosinolatos en crucíferas

- d. Biosíntesis
- e. Metabolismo
- f. Efectos antinutricionales y actividad biológica.

4. Terpenos

- a. Introducción
- b. Biosíntesis del IPP y del DMAPP
- c. Enzimas de la biosíntesis de terpenos
- d. Biosíntesis de isoprenoides en plástidos
- e. Biosíntesis de isoprenoides en citosol
- f. Metabolismo y actividad biológica de terpenos de importancia para el hombre

5. Alcaloides

- a. Introducción
- b. Benzilisoquinolin alcaloides
- c. Tropan alcaloides
- d. Nicotina
- e. Terpenoide indol alcaloides
- f. Purin alcaloides
- g. Pirrolizidin alcaloides
- h. Otros alcaloides
- i. Ingeniería metabólica

6. Acetilenos y psoralenos

- a. Introducción
- b. Acetilenos en plantas comúnmente usadas como alimentos
- c. Distribución y biosíntesis
- d. Bioactividad
- e. Psoralenos
- f. Distribución y biosíntesis
- g. Bioactividad

7. Metabolómica

8. Metabolitos secundarios en plantas comunes usadas como alimentos

II. FISIOLÓGÍA DEL ESTRÉS

- 1. Estrés oxidativo**
- 2. Sistema antioxidante en la planta**
- 3. Estrés biótico**
 - a. Ataque de insectos
 - b. Ataque de patógenos
- 4. Estrés abiótico**
 - a. Estrés por calor
 - b. Estrés por frío
 - c. Estrés hídrico
 - d. Estrés salino

III. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE METABOLITOS DE LA PLANTA

- 1. Actividad antioxidante**
- 2. Actividad antimutagénica**
- 3. Actividad inhibitoria de enzimas**

Elementos de evaluación: Exámenes escritos, presentación de trabajos, participación en clase y discusión de artículos. La calificación se obtiene de un proceso de evaluación de exámenes formales por parte del moderador del módulo y de la co-evaluación de actividades asignadas (individuales o grupales).

Referencias bibliográficas

- António C. 2018. Plant Metabolomics. Methods and Protocols. Humana Press.
- Apak R., Capanoglu E. y Shahidi F. 2018. Measurement of antioxidant activity and capacity. Recent trends and applications. John Wiley and Sons Ltd, NJ, USA.
- Arimura, G. y Maffei M. 2017. Plant specialized metabolism. Genomics, biochemistry, and biological functions. CRC Press, London.
- Cooper R. and Nicola G. 2015. Natural Products Chemistry. Sources, separations, and structures. CRC Press, NY, USA.
- Crozier A., Clifford MN, and Ashihara H. 2006. Plant Secondary Metabolites. Blackwell Publishing, Oxford.

- Cseke, L.J., Kirakosyan, A., Kaufman, P.B., Warber, S.L., Duke, J.A, and Brielmann, H.L. 2006. Natural products from plants. Second Edition. CRC Taylor & Francis. Boca Raton, FL, US.
- De Kok L.J., Hawkesford M.J., Haneklaus S.H. y Schnug E. 2017. Proceedings of the International Plant Sulfur Workshop. Sulfur metabolism in higher plants – fundamental, environmental and agricultural aspects. Springer, Switzerland.
- El-Shemy H.A. 2013. Drug Discovery, InTech, Rijeka Croatia.
- Inzé D. and Montagu M.V. 2002. Oxidative Stress in Plants. Taylor and Francis Inc. U.S.
- Jha S. 2017. Tragenesis and secondary metabolism. Springer, Switzerland.
- Keun H.C. 2018. NMR Based Metabolomics. Royal Society of Chemistry.
- Kinghorn A.D., Falk H., Gibbons S. y Kobayashi J. 2017. Progress in the chemistry of organic natural products, vol. 106. Springer, Switzerland.
- Kumar S. 2016. Analytical Techniques for Natural Product Research. CABI, Oxfordshire, UK.
- Luckner M. 1984. Secondary metabolism in microorganisms, plants, and animals. Springer Verlag, Berlin, Germany.
- Maffei M 2003. Biochemistry, physiology and bioengineering of bioactive compounds from plants used as dietary supplements. In: Dietary Supplements of Plant Origin A nutrition and health approach. Ed. Maffei M. Taylor & Francis, New York, USA.
- Makkar HPS, Siddhuraju P, Becker K. 2007. Plant Secondary Metabolism. Humana Press Inc., Totowa, NJ, USA.
- Rafferi D. 2014. Mass Spectrometry in Metabolomics. Methods and Protocols. Humana Press.
- Rao V. 2012. Phytochemicals. A global perspective of their role in nutrition and health. InTech. Rijeka, Croatia.
- Rao V. and Rao L. 2015. Phytochemicals: Isolation, characterization and role in human health. AvE4EvA.
- Saito K, Dixon, RA, Willmitzer L. 2006. Biotechnology in Agriculture and Forestry 57. Plant Metabolomics. Springer Verlag, New York, NY, USA.
- Sarker, S.A., y Nahar, L. 2007. Chemistry for pharmacy students. General, organic

- and natural product chemistry. John Wiley & Sons, Ltd., West Sussex, England.
- Siddiqui M.W. and Bansal V. 2017. Plant Secondary Metabolites. Vol. 3. Their Roles in Stress Ecophysiology. Apple Academic Press Inc.
- Svarc-Gajic J. 2013. Biological Activity of Natural Products. Nova Science Publishers, Inc., New York, NY, USA.
- Thangaraj P. 2016. Progress in Drug Research 71. Pharmacological assays of plant based natural products. Springer, Switzerland.
- Taiz, L., Zeiger, E. 2006. Plant Physiology. Fourth Edition. Sinauer Associates, Inc, Sunderland, MA, USA.
- Talpaltra S.K, Talapatra, B. 2015. Chemistry of Plant Natural Products. Stereochemistry, Conformation, Synthesis, Biology, and Medicine. Springer Verlag, New York, NY, USA.
- Verpoorte R., Alfermann AW. 2000. Metabolic Engineering of Plant Secondary Metabolism. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, USA.
- Weckwerth W. 2007. Metabolomics. Methods and Protocols. Humana Press.
- Wink M. 2010. Annual Plant Reviews Volume 40. Biochemistry of Plant Secondary Metabolism. 2nd Edition. John Wiley & Sons, Oxford, United Kingdom.
- Revistas científicas en áreas relacionadas con la Fisiología Vegetal (Plant Physiology, Plant Cell, Plant Journal, Phytochemistry, entre otras).