



PRESENTACIÓN

Breve descripción:

- **Titulación:** Química, Biología y Ciencias Medioambientales
- **Módulo/Materia:** Química Agrícola
- **ECTS:**
- **Curso, semestre:**
- **Carácter:**
- **Profesorado:** José M.^a García-Mina Freire
- **Idioma:** castellano (también podría impartirse en inglés si el alumnado lo prefiere).
- **Aula, Horario:**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

- Estar preparado para poder afrontar problemas reales relacionados con la nutrición mineral y desarrollo de los cultivos.

PROGRAMA

Main drivers of crop mineral nutrition and yield: the role of the soil organic matter and microbiota, biostimulants and novel types of fertilizers.

Capítulo 1. Introduction and rhizosphere concept

En este tema se introducen los conceptos generales de suelo agrícola, de la interacción suelo – planta y de la rizosfera. Se introduce el concepto de fertilidad de los suelos.

Capítulo 2. Soil Organic Matter

En este capítulo se explican las diferentes clases de materia orgánica presentes en el suelo agrícola, sus componentes principales y su relación con la nutrición mineral de las plantas. Se incide mucho en la microbiota del suelo, y un miembro de mi equipo, el Dr David de Hita, imparte una sesión de 2 h centrada en los microorganismos del suelo y su relación con la fertilidad de los suelos.

Capítulo 3. Soil organic matter/dissolved organic matter and humus chemistry

En este capítulo se destaca la importancia de la materia orgánica humificada para la fertilidad de los suelos.

Se explica en qué consiste el humus del suelo centrándonos en su extracción, estructura y tipos de sustancias húmicas.

Se explican los artículos científicos fundamentales sobre estos temas, así como nuestro propio trabajo.

Se introduce el uso de la materia orgánica de diferentes procedencias como fertilizante.

Capítulo 4. Humic-mediated direct and indirect actions on soil-plant systems



En este capítulo se explica cómo la materia orgánica del suelo, especialmente el humus, puede estimular el crecimiento de las plantas.

Se explican los efectos indirectos, esto es, aquellos efectos sobre las plantas que tienen lugar a través de acciones sobre el suelo (movilización de nutrientes, porosidad, microbiota) o sobre la raíz de la planta.

Se explica cómo estas propiedades de las sustancias húmicas que benefician el desarrollo vegetal pueden aplicarse al desarrollo de fertilizantes, enmiendas de suelo y bioestimulantes del suelo.

La explicación se ilustra con publicaciones recientes, incluidas las de mi equipo.

Capítulo 5. Biostimulants to protect crops against environmental stress associated with climate change.

En este capítulo se describen los principales estreses abióticos asociados al cambio climático y los distintos tipos de bioestimulantes desarrollados (propiedades, mecanismos y procesos de fabricación) para mitigar los efectos negativos de dichos estreses.

Capítulo 6. Different types of high-efficiency fertilizers. New alternatives

En este capítulo se explican los diferentes tipos de fertilizantes desarrollados con el fin de incrementar su eficiencia y controlar las pérdidas y contaminación ambiental: volatilización de amoníaco, gases de efecto invernadero, lixiviación, retrogradación en el suelo.

1. - Fertilizantes de solubilidad en agua controlada
2. - Fertilizantes recubiertos
3. - Uso de inhibidores
4. Nuevas tecnologías de vanguardia

ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Videos; Presentaciones en clase

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dra.....(mail@unav.es)

- Despacho..... Edificio. Planta
- Horario de tutoría:

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS



Universidad
de Navarra

Canellas, L.P., da Silva, R.M., Busato, J.G. & Olivares, F.L. (2024) Humic substances and plant abiotic stress adaptation. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 11, 66. <https://doi.org/10.1186/s40538-024-00575-z>

De Hita, D., Fuentes, M., Fernández, V., Zamarreño, A.M., Olaetxea, M. & García-Mina, J.M. (2020) Discriminating the short-term action of root and foliar application of humic acids on plant growth: the emerging role of jasmonic acid. *Frontiers in Plant Science*, 11, 493. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00493>

Olaetxea, M., De Hita, D., García, C.A., Fuentes, M., Baigorri, R., Mora, V. *et al.* (2018) Hypothetical framework integrating the main mechanisms involved in the promoting action of rhizospheric humic substances on plant root and shoot growth. *Applied Soil Ecology*, 123, 521–537. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.06.007>

Du Jardin, P. (2015). *Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation*. *Scientia Horticulturae*. DOI: 10.1016/j.scienta.2015.09.021.

Li, J., Van Gerrewey, T., & Geelen, D. (2022). *A Meta-Analysis of Biostimulant Yield Effectiveness in Field Trials*. *Frontiers in Plant Science*. DOI: 10.3389/fpls.2022.836702.