

ANEXO

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la Asignatura: **Cultivos sin suelo de especies flori-hortícolas**

Carácter de la asignatura: Optativa

Cátedra/Departamento: Cátedra de Horticultura-Departamento de Producción Vegetal

Carrera: Agronomía

Período lectivo: 2022-2024

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Duración: Bimestral

Profesor responsable de la asignatura y equipo docente: Diana Frezza, Verónica Logegaray, Gabriel Lorenzo.

Carga horaria para el estudiante: TREINTA y DOS (32) horas – DOS (2) créditos

Correlativas requeridas:

Aprobadas o regulares: Horticultura y/o Floricultura

Modalidad: Taller

La asignatura puede ser utilizada, de acuerdo con lo establecido en la Resolución CS 6180/16 y su modificatoria RESCD-2021-430-E-UBA-REC, para acreditar la asignatura obligatoria "Taller de Práctica III: Intervención crítica sobre la realidad agropecuaria mediante la articulación con las aplicadas agronómicas" si al momento de cursarla tiene acreditada la asignatura obligatoria "Taller de Práctica II" y cumplidas las correlatividades establecidas.

3. FUNDAMENTACIÓN

Desde sus orígenes los cultivos sin suelo juegan un papel muy importante en la agricultura, especialmente en la horticultura. Actualmente es difícil entender los sistemas de cultivo desligados de las consideraciones medioambientales y de calidad.

En este sentido los cultivos sin suelo pueden contribuir de diferente manera a disminuir el impacto ambiental de los sistemas agrícolas, así como a la mejora de la calidad de las producciones. Los sistemas hidropónicos permiten un perfecto control de la fertirrigación lo que nos permitiría un ahorro importante de agua y fertilizantes pudiendo disminuir el gasto hasta en un 50%. A la vez disminuirían las emisiones de elementos contaminantes al medio ambiente. En general las emisiones medias de NO₃ y H₂PO₄ en los cultivos hortícolas intensivos son de 840 y 200 kg ha⁻¹. Estos valores pueden oscilar según el manejo de la fertirrigación, cultivo y duración del ciclo entre 157 y 1.730 kg ha⁻¹ de nitratos, lo que pone de manifiesto el amplio margen de control que estos sistemas permiten.

A su vez los sistemas de cultivo en sustrato y/o sistemas como New Growing System o Nutrient Film Technique permiten la recirculación de los drenajes pudiendo contribuir a disminuir las pérdidas. En un sistema de cultivo en el que se recirculaba el 50% de los drenajes, las emisiones de NO₃ y H₂PO₄ fueron menos del 50% de las emisiones desde el sistema a drenaje libre.

En todo el mundo las nuevas tecnologías se están desarrollando con velocidades no conocidas anteriormente en la historia de la humanidad. Actualmente en Argentina hay un gran interés por el desarrollo de este tipo de producción. En general todos los países con capacidad exportadora y de consumo interno de hortalizas, flores y plantas ornamentales han desarrollado una importante superficie protegida y con cultivos sin suelo. En esta se presentan todo tipo de niveles de tecnología. Los grados de tecnificación son enormes desde la llamada 'hidroponía popular', especialmente desarrollada en países latinoamericanos, hasta la más alta tecnología de control medioambiental absoluto en invernaderos tipo Venlo holandés (incluyendo clima, fertirriego, aporte de O₂, automatización, control telemático,

etc.), éstos últimos usados especialmente en Norteamérica.

Para el abordaje de estos sistemas se requiere un mayor conocimiento científico- tecnológico para la optimización del uso del agua, empleo de soluciones nutritivas balanceadas según los requerimientos minerales específicos de la especie, del cultivar y del sistema de cultivo sin suelo a adoptar.

4. OBJETIVOS

Que el estudiante:

1. Analice distintas alternativas de producción de cultivo sin suelo en ambiente protegido y al aire libre,
2. Diseñe una producción flori-hortícolas sin suelo, desde una óptica tecnológica de bajo impacto ambiental.

5. CONTENIDOS

- Importancia. Evolución y situación actual de los cultivos sin suelo (CSS) en el mundo y en Argentina.
- Clasificación. Los CSS y el medio ambiente.
- Sustratos: tipos y propiedades. Compostaje de materiales orgánicos. Oxigenación del medio radicular.
- Sistemas de cultivos: 1) abiertos: a solución pérdida y 2) cerrados: con recirculación de lixiviados.
- Soluciones nutritivas: principios básicos, comportamiento e interacción de los distintos elementos, dinámica de absorción. Preparación de soluciones nutritivas para cultivos florícolas y hortícolas; parámetros de ajuste.
- Equipo de riego, automatización, sensores de actuación.
- Fisiopatías.
- Estudio de casos en cultivos florícolas y hortícolas. Técnicas específicas de cultivo:
- Cultivos florícolas sin suelo: herbáceos (clavel, gerbera, etc.) y leñosos (rosa).
- Cultivos hortícolas sin suelo: de hoja (lechuga, rúcula, albahaca, apio); de fruto (tomate, pimiento, chaucha).
- Análisis económico. Aspecto a considerar

6. METODOLOGÍA DIDACTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA

Clases teórico-prácticas.

Caracterización de sustrato por mojabilidad, contracción, conductividad hidráulica en distintos contenedores.

Siembras en contenedores multialveolar

Armado de un sistema hidropónico estático (Floating system) y dinámico (NFT: Nutrient film technique) para cultivos hortícolas de hojas

Plantación de florales y siembra de hortalizas de fruto en sustrato.

Análisis de agua. Formulación de soluciones nutritivas para hortícolas de hojas/frutos y florales.

Controles/Ajuste. pH y CE de soluciones nutritivas durante el ciclo de cultivo.

Visita optativa a establecimiento productivo-comercial (guía de viaje, elaboración de informe)

A lo largo del desarrollo de la materia los estudiantes elaborarán un trabajo individual en el que, a partir de un cultivo sin suelo elegido de los tratados en clase deberá incluir: caracterización del sustrato en distintos contenedores, siembra en contenedores multialveolares, armado del sistema hidropónico, análisis de agua, formulación de soluciones, etc.

7. FORMAS DE EVALUACIÓN

Permanente a través de observación de la participación en clase, trabajos prácticos de

aplicación (elaboración de informes y su exposición oral).

Los requisitos para la aprobación de la asignatura son:

* asistencia obligatoria del 75 % de las clases

* aprobación del trabajo de aplicación cuyo planteo sea un caso productivo de hortalizas y/o flores basado en la selección idónea de algunos en los sistemas de cultivos sin suelo desarrollado en clase. La calificación del trabajo de aplicación deberá alcanzar un puntaje igual o superior a CUATRO (4) puntos – en escala numérica de 0-10-, que implica un 60% del logro en las capacidades o competencias.

El estudiante que no cumpla con los requisitos establecidos quedará en condición de “libre” como alternativa posible.

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Bibliografía obligatoria

1. Frezza, D. y Mascarini, L. 2018. Capítulo 10: Cultivos protegidos. En: “Hortalizas. Ecofisiología, tecnología de producción y poscosecha. Parte I. Editores Chiesa, A. y Frezza, D. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires. 141-177 pág.
2. Kozai, T., Hayashi, E. and Amagai, Y. 2020. Plant factories with artificial lighting (PFALs) toward sustainable plant production. *Acta Hortic.* 1273, 251-260 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1273.34>
3. Resh, H. 2012. Cultivos hidropónicos .4º Edición. Editorial: Mundi-Prensa. España. ISBN: 9788484760054. 558 pág.
4. Urrestarazu, M. 2004. Tratado de Cultivo sin Suelo. Mundi-Prensa, 1ª edición. Madrid, España. 914 p.

8.2. Bibliografía complementaria

1. Depardieu Claire, Nicolas Watters, Laurence Gendron, Carole Boily, Steeve Pépin, Jean Caron. 2018. High productivity of soilless strawberry cultivation under rain shelters *Scientia Horticulturae* 232:127–138
2. Gorga, D., Mauricci, M., Frezza, D. 2021. Productos emergentes: *MICROGREENS* de especies hortícolas. Valoración del medio de cultivo y densidad de siembra. Simposio Internacional de cultivo en sustrato e hidroponía. 30 de marzo-6 y 8 de abril Buenos Aires-Memorias
3. Frezza, D.; Leon, A.; Logegaray, V.; Chiesa, A. 2011. Postharvest quality of green onion grown in soilless culture; Effect of packaging and storage temperature. *Agricultura Tropica et Subtropica*. 44 (1): 11-17
4. Frezza, D.; Logegaray, V., León, A.; Harris, M.; Chiesa, A. 2010. Rocket (*Eruca sativa* Mill.) quality affected by preharvest and postharvest factors. *Acta Horticulturae*. 875:357-364
5. Frezza, D., León, A., Logegaray, V., Chiesa, A., Desimone, M., Diaz, L. 2005 Soilless culture technology for high quality lettuce. International Symposium on Soilless Culture and Hydroponics. *Acta Horticulturae* 697:43-48.
6. Gutiérrez, M., Pérez Piza, M.C., Balestrasse, K., Frezza, D. 2021. Relación entre nivel de oxigenación de raíces y estrés oxidativo en lechuga cultivadas en sistema hidropónico. Relación entre nivel de oxigenación de raíces y estrés oxidativo en lechuga cultivadas en sistema hidropónico Simposio Internacional de cultivo en sustrato e hidroponía. 30 de marzo-6 y 8 de abril Buenos Aires-Memorias
7. Henry, J.B., Cockson, P., McCall, I. and Whipker, B.E. (2020). Comparing nutrient disorder symptomology of *Lactuca sativa* 'Salanova Green' and 'Salanova Red'. *Acta Hortic.* 1273, 227-234 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1273.31>
8. Incrocci L., F. Malorgio, A. Della Bartola, A. Pardossi. 2006. The influence of drip irrigation or subirrigation on tomato grown in closed-loop substrate culture with saline water. *Scientia Horticulturae* 107 : 365–372

9. Litskas, V., Stavrinides, M., Economakis, C. and Tzortzakis, N. 2021. Life cycle assessment for the determination of key environmental impact indicators in soilless tomato culture and mitigation potential. *Acta Hortic.* 1321, 291-296
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1321.38>
10. Mascarini, L Lorenzo, G. Svart, H. 2012. Tamaño de contenedor y tipo de sustrato afectan la eficiencia en el uso del agua en *Gerbera jamesonii* para flor cortada. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental* 10/2012; 18(1).
11. Sabala, S. 2012. *Plant stress physiology*. CAB International UK. 328 pág.
12. Stanghellini, C. 2014. Horticultural production in greenhouses: efficient use of water. *Acta Horticulturæ*. 1034, 25-32.
13. Vitoshkin, H., Sacks, M. and Haslavsky, V. 2021. Microclimate analysis to test the performance of an experimental two-level unit in the hydroponic greenhouse. *Acta Hortic.* 1321, 15-22
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1321.3>
14. Welbaum, G. 2014. *Vegetables Productions and practices*. Cab International UK. 400 pág.

CL.



Anexo Resolución Consejo Directivo

Hoja Adicional de Firmas

1821 Universidad de Buenos Aires

Número:

Referencia: ANEXO - Asig. Optativa - Cultivos sin suelo de especies flori-hortícolas -
Agronomía - EX-2021-06187291.

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 4 pagina/s.