UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Biología

CÓDIGO DEL TFG: 200-115-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Valoración de la utilización del frass de mosca soldado negra como abono orgánico para mejorar la productividad y la fijación simbiótica de nitrógeno de la alubia común (Phaseolus vulgaris)

Descripción general (resumen y metodología):

Las leguminosas constituyen un cultivo clave en los sistemas agroalimentarios por su capacidad para satisfacer un tercio de las necesidades proteicas humanas (Graham y Vance, 2003). Además, los cultivos de leguminosas contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas en los sistemas agroalimentarios, debido a su capacidad para fijar el nitrógeno atmosférico en simbiosis con bacterias del suelo conocidas como rizobios (Stagnari et al. 2017). En esta simbiosis, se forman nódulos radiculares especializados en la leguminosa para albergar a las bacterias fijadoras de nitrógeno. Sin embargo, existen diversos factores relacionados con la calidad del suelo que limitan las capacidades simbióticas y la productividad de las leguminosas, lo que requiere la adaptación de las prácticas de cultivo (Raza et al. 2020). La alubia común (Phaseolus vulgaris L.) es una leguminosa de gran valor nutricional, y gran parte de la población mundial depende de ella como fuente de alimento; por lo tanto, en esta propuesta se utilizará P. vulgaris para evaluar la capacidad de excrementos de larva de mosca soldado negra, conocidos como frass, como fertilizante del suelo y/o bioestimulante para mejorar su productividad.

Se utilizará a la mosca soldado negra (Hermetia illucens) al ser un insecto muy utilizado en condiciones controladas para obtener proteína animal nutritiva a bajo coste y frass (Boakye-Yiadom et al., 2022). El potencial de la mosca soldado negra se debe a su rápido ciclo de vida, de entre 4 y 5 semanas desde el huevo hasta la edad adulta, y a su gran capacidad detritivora, gracias a una microbiota intestinal diversa y a una elevada actividad enzimática.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

El objetivo general de esta propuesta es analizar la capacidad del frass como fertilizante orgánico para mejorar la productividad y la fijación simbiótica de nitrógeno de la alubia común, así como su impacto en la salud del suelo.

Para caracterizar el efecto del frass sobre el rendimiento y el fenotipo simbiótico de las leguminosas, se cultivarán plantas de Phaseolus vulgaris en macetas con mezclas de tierra y frass (v:v) en diferentes proporciones (0 %, 2 %, 5 % y 10 %), con el fin de determinar la concentración ideal basándose en parámetros de crecimiento y el fenotipo simbiótico de la planta. Las plantas se inocularán con Rhizobium tropicci CIAT899 para garantizar la inducción de la nodulación y analizar así el efecto del frass sobre el fenotipo simbiótico. Se realizarán determinaciones relacionadas con:

A: Actividad fotosintética mediante el análisis de la funcionalidad del fotosistema II utilizando curvas de fluorescencia de clorofila utilizando un analizador de rendimiento fotosintético con modulación de amplitud de pulso (PAM) (Handy PEA, Hansatech (Norfolk, Inglaterra)). Además, se determinará el contenido total de clorofila utilizando un fluorímetro (SPAD).

B: Análisis del crecimiento vegetal: peso seco de raíces (RW), peso seco de parte aérea (SPPA) y peso total por planta (TPW) tras un secado forzado con aire a 60 °C durante 48 h.

C: Fenotipo simbiótico mediante análisis de fijación de nitrógeno, en el que se determinarán la biomasa nodular y la actividad de la nitrogenasa utilizando un sistema de flujo continuo en el que se empleará un sensor de hidrógeno (Qubit Systems Inc., Canadá) para determinar la evolución de hidrógeno según la técnica descrita por Witty y Minchin 1998. La tasa de fijación de nitrógeno

(NFR) se obtendrá a partir de la actividad total de la nitrogenasa (TNA) en condiciones de Ar:O2 (79:21) y de la actividad aparente (ANA) en condiciones de N2:O2 (79:21).

Bibliografía básica:

Boakye-Yiadom KA, Ilari A, Duca D (2022) Greenhouse Gas Emissions and Life Cycle Assessment on the Black Soldier Fly (Hermetia illucens L.). Sustainability 14:10456.

Graham, H., & Vance, C. P. (2003). Legumes: importance and constraints to greater use. Plant physiology, 131(3), 872-877.

Raza A, et al. Nitrogen Fixation of Legumes: Biology and Physiology. In: Hasanuzzaman M, Araújo S, Gill SS, editors. The Plant Family Fabaceae: Biology and Physiological Responses to Environmental Stresses. Singapore: Springer Singapore; 2020. p. 43-74.

Stagnari, F., Maggio, A., Galieni, A. et (2017). Multiple benefits of legumes for agriculture sustainability: an overview. Chem. Biol. Technol. Agric. 4, 2.

Witty JF, Minchin FR (1998) Hydrogen measurements provide direct evidence for a variable physical barrier to gas diffusion in legume nodules. J Exp Bot 49: 1015-1020.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Haber cursado las asignaturas de Fisiología Vegetal I y II

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MIGUEL LÓPEZ GÓMEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: FISIOLOGÍA VEGETAL

Correo electrónico: mlgomez@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: Javier Hidalgo Castellanos

Ámbito de conocimiento/Departamento: FISIOLOGÍA VEGETAL

Correo electrónico: javierhidalgo@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: MIGUEL FRANCIA URUÑUELA

Correo electrónico: miguelfrancia@correo.ugr.es