

USO DE MICRO Y MACRO ALGAS EN AGRICULTURA: LA INFLUENCIA DE *ANABAENA VARIABILIS* EN EL CULTIVO DE LEGUMINOSAS Y EL USO DE *RUGULOPTERYX OKAMURAE* EN EL CRECIMIENTO DE BERENJENAS.

AUTORES: El proyecto ha sido realizado por el alumnado de Biología de 1º Bachillerato (Silvia Caballero, Ágora Cepillo, Alejandra García, Fco. Javier Gil, Paola Jiménez, Lucía Jiménez, Lucía Miranda, Eva Montes de Oca, Candela Morcillo, Oihane Pinto, Lucía Ruíz, Antonio Sánchez, Mirella Sánchez, Sandra Vera y Desiré Viruel) y el de 1º CFGM de Producción Agroecológica (Leah González, Idaira Guerrero, Jose Luis Jiménez, Nicolás Mera, Aitana Pantoja, Gabriel Rodríguez, Neftaly Salas) del IES CASAS VIEJAS coordinados por las profesoras Beatriz Montañés Ávila, Raquel Guerra y Gloria Sánchez durante el curso 22.23.

INTRODUCCIÓN: Desde el sur andaluz, el IES CASAS VIEJAS, se posiciona como centro de referencia en innovación educativa en la comarca de la Janda, estando sumergidos actualmente en el desarrollo del proyecto de innovación del MECFP Agro Innovation Living Lab, Industria 4.0 aplicada al sector agrario. Conscientes de los retos a los que se enfrenta el sector agrícola actualmente (garantizar el suministro de alimentos de una sociedad en constante crecimiento, promoviendo un sistema sostenible, al tiempo que se lucha contra el cambio climático, pero manteniendo e incluso aumentando la productividad y la eficiencia), planteamos el proyecto de investigación BENALUP ECO-ALGAE basado en cómo las algas podrían actuar como biofertilizantes y bioestimulantes en los cultivos, enfatizando su papel de promotor de crecimiento y antagonista a patógenos.

OBJETIVO DEL PROYECTO: El objetivo principal del proyecto BENALUP ECO-ALGAE es formar futuros profesionales capaces de analizar el efecto inmunoestimulante de las microalgas en el cultivo de leguminosas, así como efecto protector de las algas invasoras de la costa gaditana contribuyendo a una producción agroecológica más sostenible.

PRINCIPALES COLABORADORES:

- UNIVERSIDAD DE CÁDIZ:

- Juan José Vergara con asesoramiento en los métodos de localización, recolección, y tratamiento de las algas invasoras, análisis y difusión de los resultados.

- José Luis García colabora con formación e internacionalización. CÁTEDRA EXTERNA VERINSUR-UCA y REC: charla sobre iniciativas de economía circular en el ámbito de los residuos y subproductos, asesoramiento en el tratamiento del alga invasora y difusión a nivel nacional.

- ICMAN-CSIC: Ignacio Moreno proveedor de microalgas/ asesor del proyecto con un enfoque a su aplicabilidad futura; formación sobre microalgas y formación dentro del programa de divulgación OCEAN NIGHT.

RESUMEN DEL PROYECTO: El proyecto se desarrolla con dos líneas de investigación:

- Línea A: INVESTIGACIÓN DEL EFECTO DE ANABAENA EN EL CULTIVO DE LEGUMINOSAS.

Estudios con distintas cepas de microalgas demuestran la capacidad como biofertilizante que tienen dichas algas en cultivos de distintas hortalizas. Conscientes de los retos a los que se enfrenta el sector agrícola actualmente, garantizar el suministro de alimentos de una sociedad en constante crecimiento, promoviendo un sistema sostenible, al tiempo que se lucha contra el cambio climático, planteamos este proyecto de investigación para ofrecer una solución alternativa al uso de productos químicos contaminantes manteniendo e incluso aumentando la productividad y la eficiencia.

OBJETIVO:

Analizar el uso de la cianobacteria *Anabaena variabilis* como biofertilizante en el cultivo de leguminosas, contribuyendo a una producción más sostenible.

MATERIALES:

- Bancales de cultivo (control, muestra 1 y muestra 2)
- Semillas de leguminosas (*Ficia faba*)
- Cianobacteria (*Anabaena variabilis*)
- Agua para riego
- Flexómetro, balanza, espectrofotómetro, pHmetro, conductivímetro

MÉTODO:

Se disponen tres bancales de similares características (tamaño, sustrato, iluminación, nº de semillas...) y en cada uno de ellos se añade un componente diferenciador:

- Bancal control: agua
- Bancal muestra 1: medio de cultivo de *Anabaena variabilis*
- Bancal muestra 2: medio de cultivo y *Anabaena variabilis*

Posteriormente y durante todo del periodo de crecimiento de la leguminosa se añade agua de riego en igual cantidad en todos los bancales según las necesidades de la planta.

TOMA DE DATOS: Durante 3 meses y con una frecuencia de 2/3 veces por semana tomamos datos de la altura de la planta, el número de habas nacidas de cada semilla, el número de semillas de cada vaina y el peso de las mismas.

RESULTADOS:

- De las características morfológicas, la altura de planta fue mayor en el tratamiento con *Anabaena variabilis*.
- El número de vainas por planta fue significativamente mayor en el bancal tratado con *Anabaena variabilis*.

- Sin embargo con respecto al número de semillas por vaina, podemos observar como es semejante entre el bancal control y el de *Anabaena variabilis*, aunque el peso de las semillas de *Anabaena variabilis* es mayor.
- Otro de los resultados de este estudio fue la evaluación del suelo, con respecto al nitrógeno. En este caso observamos como en el suelo control hay menos nitrógeno asimilable

CONCLUSIÓN:

Las cianobacterias pueden ser utilizadas como biofertilizante para el cultivo de leguminosas obteniéndose mejoras en las características morfológicas de la planta así como en el rendimiento productivo de la misma.

- Línea B: INVESTIGACIÓN DEL EFECTO DE *Rugulopteryx Okamurae* EN EL CULTIVO DE BERENJENAS.

Uno de los retos más importantes en la obtención de cosechas es el ahorro del agua. Desde el punto de vista de la agroecología los acolchados orgánicos son grandes aliados para este objetivo, a la vez que favorecen la regeneración y la mejora de la estructura de los suelos, conservan buenos niveles de humedad.

Rugulopteryx okamurae, el alga invasora presente en nuestras costas gaditanas, genera gran cantidad de biomasa provocando grandes perjuicios en nuestras cosas tanto por la desaparición de especies autóctonas, como por los problemas económicos que ocasiona en nuestras playas. Tratar de darle uso a dicho material como cobertura de suelos sería dar una solución sostenible a este problema.

OBJETIVO:

Analizar el efecto que el alga *Rugulopteryx okamurae* produce en el suelo, comprobando si modifica la capacidad de retención de agua del suelo y su regeneración, cuando se utiliza dicho alga como acolchado del cultivo de hortalizas frente a otros tipos de cobertura orgánica.

MATERIALES:

- Bancales de cultivo dividido en 4 sectores.
- Plantones de berenjenas (*Solanun melongea*)
- *Rugulopteryx okamurae* tratada
- Lana de oveja
- Paja de trigo
- Restos vegetales de cosecha
- Tensiómetro de suelo
- Conductímetro

MÉTODO:

1º Tratamiento de limpieza y secado del alga.

2º Se divide el bancal en 4 sectores independientes, se trasplantan los plantones de berenjena de 10 cm de longitud y se cubre, con un espesor de 5 cm, cada sector con uno de los materiales de cobertura seleccionados.

3º Se riega el bancal una vez a la semana.

4º Se toman medidas de la humedad cada dos días.

CONCLUSIONES:

Los datos obtenidos nos indican que en un primer momento el acolchado con el alga invasora favorece la retención de humedad del bancal en mayor medida que el resto de muestras de acolchado y que por tanto reduce la necesidad de riego durante su crecimiento.

CONCLUSIÓN DEL PROYECTO:

En el último año, se ha visualizado más si cabe la necesidad de innovar en el uso de procedimientos que se centren en el cuidado al medio ambiente, de los animales y como medio para paliar la despoblación en muchas zonas rurales. El sector agroalimentario se ha visto tradicionalmente afectado por problemas como el desecho de producto y generación de residuos a lo largo de toda la cadena de producción, por lo que reducir estas pérdidas y residuos, unido a la conservación del capital natural, la biodiversidad y ecosistemas, reducción de la tierra de uso y aumentar la calidad del suelo, son necesarias para hacer sostenible la actividad y abandonar el paradigma de tomar-hacer-disponer para pasar a una economía circular. Acercar este planteamiento a nuestro alumnado es nuestro objetivo.

La participación en este proyecto nos ha permitido generar un ecosistema emprendedor de apoyo a nuestro alumnado, proporcionando una experiencia tal que nos planteamos escalar los resultados a un nivel superior, con proyectos de Innovación y Transferencia de conocimientos del Ministerio de Educación y Formación Profesional.