

Reporte Técnico de la evaluación como bioestimulante vegetal en plantas de chile jalapeño (*C. annuum* L.) del sistema Kyminasi Plant Booster para la empresa Valley Herbal Inc.

Lugar de ejecución del proyecto:  
Universidad Autónoma de Querétaro-Campus Amazcala

Participantes:

MC. Laura Helena Caicedo López

Dr. Luis Miguel Contreras Medina

Dr. Ramón Gerardo Guevara González

### **Antecedentes de la propuesta**

La presente propuesta se desarrollo durante los meses de enero a junio de 2022 con el fin de evaluar posibles efectos bioestimulantes en el crecimiento y desarrollo de plantas de chile jalapeño (variedad Jalapeño IV) al ser sometidas a riego con un sistema comercial (Kyminasi Plant Booster) a base de ondas de radio de baja frecuencia que se inyectan en el sistema de riego. La idea es corroborar a nivel de invernadero en las instalaciones del campus Amazcala de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, el posible efecto bioestimulante en el crecimiento y desarrollo en plantas, usando chile como modelo en este caso. Cabe señalar, que este sistema ha sido evaluado con éxito en otras especies vegetales como pitaya, naranja, papa, sandia, pimiento, uvas Thompson, lentejas, espárragos, almendros, a nivel cielo abierto.

### **Montaje del experimento**

El estudio se desarrollo en un invernadero tipo capilla de 100 metros cuadrados de superficie. El invernadero cuenta con un sistema de riego automatizado. A la salida del sistema de riego se conecto el dispositivo Kyminasi Plant Booster para que el agua del riego contuviera la ondas de radio que genera el equipo y evaluar efectos en el cultivo de chile bajo estudio. Los controles incluyeron un sistema de riego sin el sistema Kyminasi Plant Booster, y además la tubería se forro con papel aluminio para evitar que se pudieran “transferir” ondas de radio del sistema de prueba hacia el control . Se empleo solución Steiner básica como fertilizante del cultivo y el agua provenía de las 2 fuentes antes mencionadas con o sin el sistema de prueba. Se diseñaron 4 tratamientos experimentales con 20 plantas cada uno arreglo en un diseño experimental de bloques al azar:

- a) Riego al 100 % de capacidad de campo (Control riego normal)
- b) Riego al 100 % de capacidad de campo (riego normal + Kyminasi Plant Booster)
- c) Riego al 50 % de capacidad de campo (Control de estrés hídrico)
- d) Riego al 50 % de capacidad de campo (Control de estrés hídrico + Kyinasi Plant Booster)

Semanalmente se realizaron mediciones de variables morfológicas, bioquímicas y al final del cultivo de rendimiento en frutos. Los resultados se procesaron por análisis de varianza de una vía y en su caso se realizo la prueba de Tukey (P=0.05) para revisar diferencias entre tratamientos a nivel estadístico.

## Resultados y Discusiones

Los resultados sobre las variables morfológicas de crecimiento tales como altura de planta (panel A) y diámetro basal de tallo (panel B) son mostrados en la figura 1. Se puede observar en la figura que el sistema Kyminasi incrementa significativamente la altura de las plantas en comparación al control para ambos tipos de niveles de riego evaluados (Panel A). De manera interesante, el nivel de altura de las plantas en riego 50 % + sistema Kyminasi se equiparó a la altura de plantas regadas al 100 % sin el sistema (Panel A). Lo anterior indica efecto bioestimulante del sistema Kyminasi sobre esta variable de crecimiento. Para el diámetro basal de tallo no se observaron diferencias significativas con o sin el sistema Kyminasi para los 4 tratamientos (Panel B).

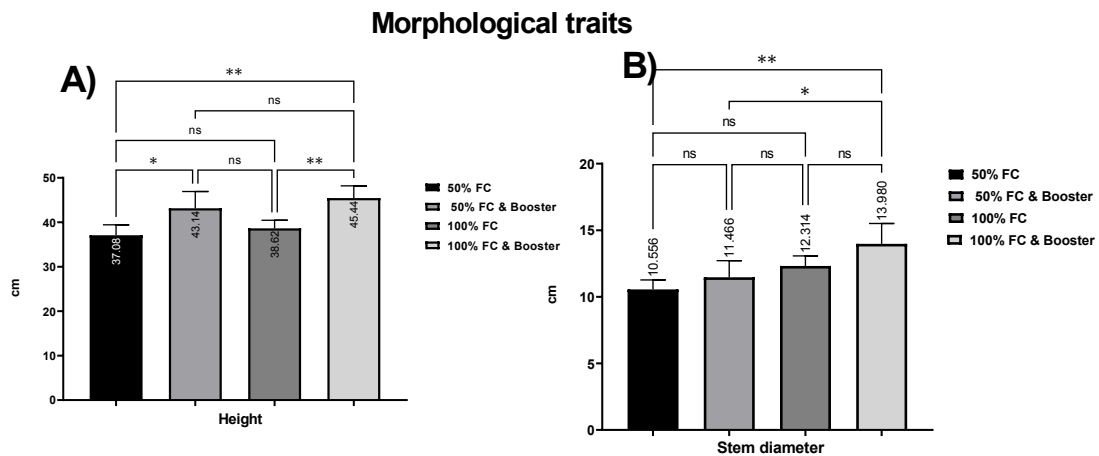


Figure 1. FC: Field Capacity as the water content of a soil after gravitational drainage over approximately a day. Significant differences (\*\*) among means used a p-value of ( $P < 0.05$ ). Mean values were compared among an ordinary one way ANOVA. For data analyze, five independent individuals were used for tukey test. Cuadrant A shows height of plants and quadrant B shows their stem diameter.

La figura 2, muestra efectos del sistema Kyminasi sobre la cantidad de clorofila en las plantas. Esta variable indica potencial fotosintético de las plantas y por tanto potencial productivo final traducido en términos prácticos en rendimiento del cultivo.

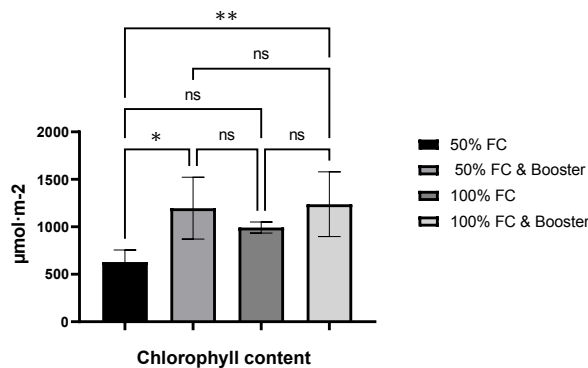
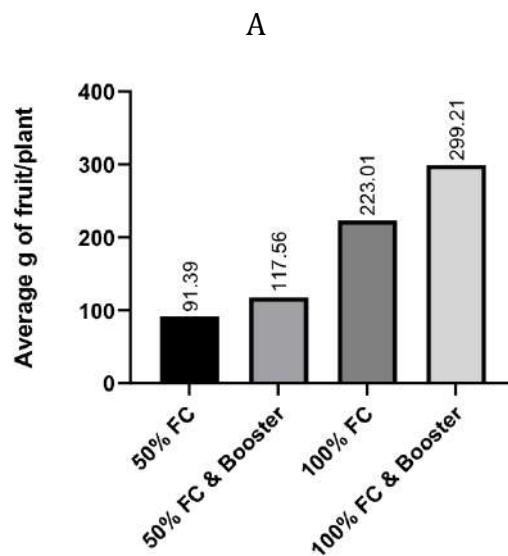


Figure 2. FC: Field Capacity as the water content of a soil after gravitational drainage over approximately a day. Significant differences (\*\*) among means used a p-value of ( $P < 0.05$ ). Mean values were compared among an ordinary one way ANOVA. For data analyze, five independent individuals were used for tukey test.

La figura 2 muestra con claridad un efecto bioestimulante en la cantidad de clorofila en ambos niveles de riego evaluados cuando se utiliza el sistema Kyminasi, especialmente siendo significativo en el caso del estrés hídrico. Estos resultados sugieren que el sistema Kyminasi incrementa el potencial fotosintético de la planta de chile y por tanto se espera mayor producción al final del cultivo.

En cuanto a rendimiento en frutos por planta, los resultados se muestran incrementos significativos en el rendimiento de peso de frutos por planta para ambos niveles de riego evaluados al utilizar el sistema Kyminasi Plant Booster.



B



Figura 3. Rendimiento en base a peso de frutos por planta en cultivos de chile sometidos a estrés hídrico (50 % riego FC) o riego normal (100 % riego FC), en presencia de agua proveniente del sistema Kyminasi Plant Booster (panel A). Imagen típica de planta con frutos producidos en el cultivo con riego 100 % + sistema Kyminasi (panel B).

Este resultado es consistente con lo observado en las mediciones morfológicas y de clorofila previamente presentadas. Es decir, el sistema Kyminasi Plant Booster genera un efecto bioestimulante sobre el crecimiento y desarrollo de la planta, que incluso se refleja a nivel de rendimiento de frutos por planta.

**Nota adicionales:**

Es importante señalar que los rendimientos obtenidos en este experimento implican niveles de 1.5 toneladas por hectárea en esta condición evaluada; solo que no es posible comparar este nivel de producción obtenido en este experimento con niveles de producción a nivel cielo abierto (en donde la producción esta entre 10-15 toneladas por hectárea en temporada de clima adecuado) y con manejo hortícola ya que en este trabajo no se le dio manejo hortícola al cultivo, solo se dejo para ver el efecto del sistema como bioestimulante. Además es **MUY IMPORTANTE** señalar que la época de siembra de este cultivo evaluado se realizo durante la época más complicada del año para producir chile en la zona del semidesierto de Querétaro (lugar donde esta el campus Amazcala), ya que el golpe de calor (temperaturas que fluctuaron entre 25-28 grados centígrados en la noche y picos de hasta 45-48 grados durante el día, normalmente hacen muy complicado el cultivo de esta especie en este tiempo, sin embargo, se lograron obtener resultados interesantes de potencial bioestimulante del sistema Kyminasi Plant Booster.

Finalmente, se midieron indicadores de inmunidad y bioestimulación a nivel de actividades enzimáticas antioxidantes a nivel de tejidos vegetales tales como superoxido dismutasa (SOD) y catalasa (CAT), cuyos resultados indicaron que sus niveles de actividad correlacionan con un adecuado mantenimiento de niveles de estrés oxidativo que favorecen crecimiento (bioestimulación), en ambos tratamientos evaluados en comparación con sus respectivos controles a pesar de las condiciones climáticas mencionadas.

ATENTAMENTE,



**Dr. Ramón Gerardo Guzmán González**  
**Profesor titular Categoría VII**  
**Facultad de Ingeniería-Campus Amazcala**  
**Universidad Autónoma de Querétaro**  
**Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 3**