

VALUACIÓN BIOLÓGICA DEL “RAIZSET LSS”, “RAIZSET ULTRA”, “ERGO-SET LSS”, “GREEN-SET SLURRY” Y “CYTOAMIN L” COMO FERTILIZANTES Y COADYUVANTES PARA LA PRODUCCIÓN DE PIMIENTO MORRÓN EN INVERNADERO

Raúl Jacinto Mata¹· Rogelio Castro Brindis¹· Francisco Rodríguez Neave²

RESUMEN

Los agroquímicos “**RaizSet LSS**”, “**RaizSet ULTRA**”, “**Ergo-Set LSS**”, “**Green-Set Slurry**” y “**CytoAmin L**” son compuestos que pueden coadyuvar en la producción de cultivos, ya que contienen promotores biológicos del crecimiento y enraizadores orgánicos, además de una mezcla de macro y micronutrientes, según se establece en sus características. Estos productos se recomiendan como un aditivo en la fertilización inicial y están dirigidos para todo tipo de cultivos agrícolas, según las indicaciones del fabricante. El objetivo del presente trabajo es evaluar el impacto de estos agroquímicos en la producción de pimiento morrón (*Capsicum annuum*) bajo condiciones de invernadero con fertirrigación. Esta evaluación se desarrolló en el campo agrícola experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, durante el ciclo verano-otoño del año 2003. El sustrato utilizado fue el tezontle, el cual fue contenido en bolsas-maceta de polietileno color negro. Los nutrientes fueron adicionados mediante la siguiente solución nutritiva: en 100 L se agregó 3 ml de ácido fosfórico, 87 g de sulfato de potasio, 123 g de sulfato de magnesio, 75 g de nitrato de potasio, 260 g de nitrato de calcio, 5 g de sulfato ferroso, 0.5 g de sulfato de manganeso, 0.2 g de sulfato de zinc, 0.2 g de sulfato de cobre, 1 g de borax. La semilla utilizada fue el híbrido “**EMPERADOR**”, el cual primeramente se sembró en almácigo teniendo como sustrato el peat-moss. A los 35 días se trasplantó para tener finalmente una planta por maceta o unidad experimental. Se manejaron los siguientes 6 tratamientos: 1. testigo; 2. “**RaizSet LSS**” (40 kg/ha); 3. “**RaizSet ULTRA**” (20 L/ha); 4. “**Ergo-Set LSS**” (20 L/ha); 5. “**Green-Set Slurry**” (40 kg/ha); 6. “**CytoAmin L**” (7 L/ha). Las dosis de cada agroquímico fueron adicionados por maceta, en dos fracciones. Los tratamientos tuvieron cuatro repeticiones y cuatro plantas/repetición. Todos los tratamientos fueron alimentados con la misma solución nutritiva. La variable evaluada fue el peso del fruto. Los resultados fueron los siguientes: 1. testigo: 34.1 t/ha; 2. “**RaizSet LSS**”: **39.12 t/ha**; 3. “**RaizSet ULTRA**” **35.75 t/ha**; 4. “**Ergo-Set LSS**”: **37.42 t/ha**; 5. “**Green-Set Slurry**”: **38.27 t/ha**; 6. “**CytoAmin L**” **37.42 t/ha**. El tratamiento con mayor producción fue el “**Raiz-Set LSS**” con un 15% superior al testigo y una relación beneficio/costo de 15. Para el “**Green-Set Slurry**” el incremento en el rendimiento fue de 13.5% y una relación beneficio/costo de 14. En el caso del tratamiento con “**CytoAmin L**”, el rendimiento fue 10% superior al testigo y una relación beneficio/costo de 13. Uno de los beneficios de los agroquímicos fue promover el mayor enraizamiento, lo cual puede ser más ventajoso bajo condiciones de campo. Como conclusión se puede anotar que el “**RaizSet LSS**” es el agroquímico con mayor impacto en la producción de pimiento morrón, seguido del agroquímico “**Green-Set Slurry**”.

¹ Profesor Investigador, Area de Hortalizas, Departamento de Fitotecnia, UACH

² Profesor Investigador, Area de Fertilidad, Departamento de Suelos, UACH

INTRODUCCIÓN

Los agroquímicos **“RaizSet LSS”, “RaizSet ULTRA”, “Ergo-Set LSS”, “Green-Set Slurry” y “CytoAmin L”** son compuestos que pueden coadyuvar en la producción de cultivos, ya que contienen promotores biológicos del crecimiento y enraizadores orgánicos, además de una mezcla de macro y micronutrientes, según se establece en sus características. Estos productos se recomiendan como un aditivo en la fertilización inicial y están dirigidos para todo tipo de cultivos agrícolas, según las indicaciones del fabricante. En este trabajo se evaluó el impacto de estos agroquímicos en la producción de pimiento morrón (*Capsicum annuum*) bajo condiciones de invernadero.

OBJETIVO

Evaluar los agroquímicos **“RaizSet LSS”, “RaizSet ULTRA”, “Ergo-Set LSS”, “Green-Set Slurry” y “CytoAmin L”** en la producción de fruto de pimiento morrón bajo invernadero.

HIPOTESIS

Los agroquímicos **“RaizSet LSS”, “RaizSet ULTRA”, “Ergo-Set LSS”, “Green-Set Slurry” y “CytoAmin L”** promueven una mayor producción de frutos comerciales de pimiento morrón.

METAS

Determinar la eficacia de los agroquímicos **“RaizSet LSS”, “RaizSet ULTRA”, “Ergo-Set LSS”, “Green-Set Slurry” y “CytoAmin L”** en la producción de frutos comerciales de pimiento morrón, de tal manera que puedan ser recomendados en la agricultura nacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta evaluación se desarrolló en el campo agrícola experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, en los invernaderos situados en los lotes “Xaltepa” del Dpto. de Fitotecnia, durante el ciclo verano-otoño del año 2003. El sistema de riego fue por goteo y se aplicó dos veces por día, teniendo cada planta dos goteros. El sustrato utilizado fue el tezontle, el cual fue contenido en bolsas-maceta de polietileno color negro. La solución nutritiva se adicionó con el agua de riego y se formó de la siguiente manera: en 100 litros de agua se agregó 3 ml de ácido fosfórico (70%), 87 g de sulfato de potasio, 123 g de sulfato de magnesio, 75 g de nitrato de potasio, 260 g de nitrato de calcio, 5 g de sulfato ferroso, 0.5 g de sulfato de manganeso, 0.2 g de sulfato de zinc, 0.2 g de sulfato de cobre y 1 g de bórax. La semilla utilizada fue el híbrido “EMPERADOR”, la cual primeramente se sembró en almácigo teniendo como sustrato el peat-moss. A los 35 días se trasplantó para tener finalmente una planta por maceta o unidad experimental. El arreglo o disposición de las bolsas-maceta en el invernadero permitió tener una densidad de población de 75,000 plantas/ha.

Diseño experimental. Los tratamientos ensayados se presentan en el cuadro 1. Aquí se puede observar que se probaron 5 agroquímicos cuya aplicación se divide en diversas fracciones. Esto da 6 tratamientos independientes uno de otro, teniendo como único factor común la solución nutritiva que se maneja en el testigo. Cada uno de los tratamientos tuvo cuatro repeticiones, con cuatro plantas por repetición. Con base en lo anterior se tienen 24 unidades experimentales y 96 plantas de pimiento morrón en total. Las repeticiones se distribuyeron en el invernadero dentro de un diseño experimental completamente al azar.

Instalación y desarrollo experimental

a) Preparación y aplicación de los tratamientos. La solución nutritiva normal se preparó para todas y cada una de las unidades experimentales, adicionándose con el riego por goteo. Los agroquímicos ensayados se adicionaron en diversas fracciones. Para realizar una aplicación homogénea de cada agroquímico en cada una de las macetas, se disolvieron previamente en agua, de tal manera que a cada maceta le correspondiera un volumen final de 10 ml. La cantidad a disolver de cada agroquímico correspondió a la extrapolación de la dosis indicada en el tratamiento (kg/ha o L/ha), tomando en consideración una densidad de población de pimiento morrón de 55,000 plantas/ha bajo condiciones de campo.

Cuadro 1. Lista de tratamientos ensayados en la producción de pimiento morrón bajo invernadero con fertigación

TRATAMIENTOS	DOSIS
1. TESTIGO. Solución nutritiva normal (SNN)	
2. SNN + “RaizSet LSS”	40 kg/ha
3. SNN + “RaizSet ULTRA”	20 L/ha
4. SNN + “Ergo-Set LSS”	40 L/ha
5. SNN + “Green-Set Slurry”	40 kg/ha
6. SNN + “CytoAmin L”	7 L/ha

b) Variable a evaluar: La variable a evaluar fue el peso de fruto

c) Análisis de las variables. El peso del fruto se analizó estadísticamente y gráficamente, considerando las medias de cada uno de los tratamientos.

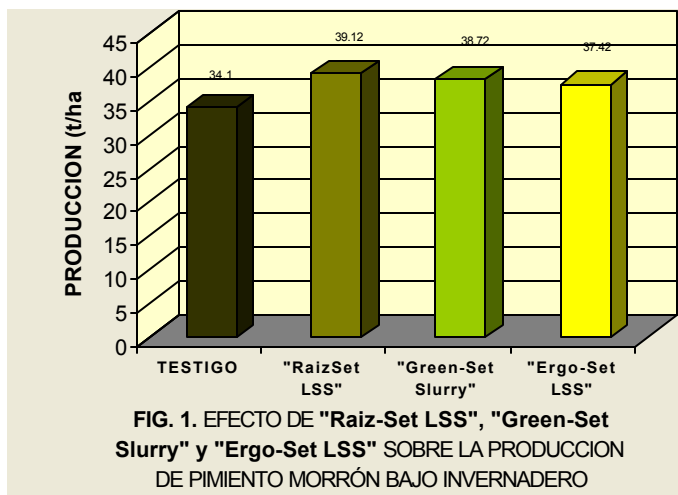
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de 7 cortes del fruto de pimiento morrón se encuentran registrados en el cuadro 2.

Rendimiento total de fruto fresco

Efecto del “RaizSet LSS”, “Ergo-Set LSS” y “Green-Set Slurry”

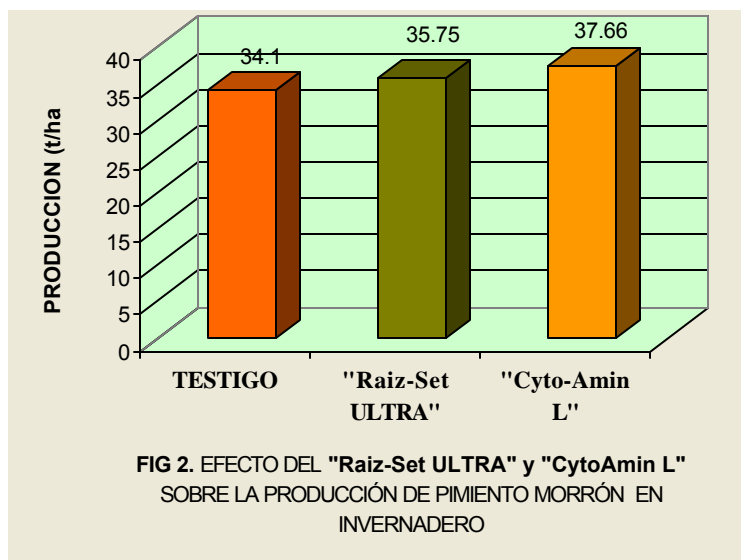
Con base en los resultados mostrados en la Figura 1 y cuadro 2, se observa que el tratamiento que contiene “RaizSet LSS” promovió un incremento estadísticamente significativo del 15% en el rendimiento de fruto de pimiento morrón en relación con el



testigo, por su parte **"Green-Set Slurry"** lo hizo alrededor del 13%, mientras que el **"Ergo-Set LSS"** solo logró incrementarlo en un 10%.

Efecto del "RaizSet ULTRA" y "Cyto Amin L"

Con base en los resultados mostrados en la Figura 2 y cuadro 2, se observa que el tratamiento que contiene **"RaizSet ULTRA"** promovió un incremento no significativo del 5% en el rendimiento del pimiento morrón en relación con el testigo, mientras que **"CytoAmin L"** lo hizo en una magnitud de 10%.



Evaluación económica

En el cuadro 2 se puede observar los resultados de un análisis económico de los diferentes tratamientos con relación al testigo. Para este análisis se considera un precio de venta del fruto del pimiento morrón de \$6.0/kg. De igual manera se considera el siguiente costo

de cada uno de los agroquímicos: “**RaizSet LSS**” (\$50.0/kg), “**RaizSet ULTRA**” (\$90.0/L) “**Ergo-Set LSS**” (\$50.0/L), “**Green-Set Slurry**” (\$50.0/kg), “**CytoAmin L**” (\$250.0/L).

Cuadro 2. Análisis económico del efecto de “RaizSet LSS”, “RaizSet ULTRA”, “Ergo-Set LSS”, “Green-Set Slurry”, “CytoAmin L” en el cultivo del pimiento morrón bajo condiciones de invernadero.

AGROQUÍMICO	COSTO(C)(\$)	RENDIMIENTO(t/ha)	BENEFICIOBRUTO (B)(\$)	RELACIÓNB/C
<i>Testigo</i>	—	34.1 b*	—	
“ RaizSet LSS ”	2,000.00	39.12 a	30,600.00	15
“ RaizSet ULTRA ”	1,800.00	35.75 b	9,900.00	5.5
“ Ergo-Set LSS ”	2,000.00	37.42 ab	19,920.00	10
“ Green-Set Slurry ”	2,000.00	38.72 ab	27,720.00	14
“ CytoAmin L ”	1,750.00	37.66 ab	21,360.00	12

* Media con la misma letra son estadísticamente iguales.

Con base en los resultados mostrados en el cuadro 2, un análisis comparativo entre los agroquímicos probados indica que el “**Raiz-Set LSS**” y el “**Green-Set Slurry**” promovieron una mayor relación beneficio/costo, con un valor de 15 y 14 respectivamente.

CONCLUSIONES

Con base en la información discutida anteriormente, se presentan las siguientes conclusiones

I. LOS AGROQUÍMICOS QUE PROMOVIERON UN MAYOR INCREMENTO EN LA PRODUCCIÓN DE PIMIENTO MORRÓN SON: “**Raiz-Set LSS**” con un 15% y el “**Green-Set Slurry**” con un 13%.

II. LOS AGROQUÍMICOS QUE PROMOVIERON UNA MAYOR RELACIÓN BENEFICIO/COSTO FUERON: “**Raiz-Set LSS**” (15) y “**Green-Set Slurry**” (14).