

Artículo 5

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA A BASE DE ESTIÉRCOL
CAPRINO EN EL CULTIVO DE PIMENTÓN (*CAPSICUM ANNUUM* L.),
BAJO UN SISTEMA ORGANOPÓNICO

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZATION WITH A BASIS OF GOAT MANURE IN PAPRIKA
CULTIVATION (*CAPSICUM ANNUUM* L.) UNDER AN ORGANOPONIC SYSTEM

MARCLIN LEONARDO CASTILLO SÁNCHEZ⁽¹⁾

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la Unidad Tecnológica de Extensión y Producción Agropecuaria adscrita a la Universidad Politécnica territorial "Alonso Gamero" con el objetivo de aumentar el desarrollo y rendimiento del cultivo del pimentón mediante el uso de la fertilización con composta de caprino. El diseño estadístico utilizado fue el completamente aleatorizado, con cinco (5) tratamientos y cinco (5) repeticiones, los cuales consistieron en: T1: 100 % suelo del lugar (SL) + fertilización química, T2: 30 % SL + 70 % estiércol caprino compostado (ECC), T3: 20 % SL + 80 % ECC, T4: 10 % SL 90 % ECC y T5: 100 % ECC. Se evaluaron las variables altura de la planta, grosor del tallo, número de hojas y número de flores, número de hojas, flores y frutos, peso y diámetro del fruto, peso del pericarpio y pedúnculo. Los resultados obtenidos en las variables de desarrollo (altura, diámetro del tallo y número de hojas) mostraron diferencias, con tendencias al incremento en la medida en que se aumenta la dosis de ECC, no siendo así para las variables de floración y fruto, sin embargo se nota tendencia numéricas al Incremento de estas a medida que se aplica mayor porcentaje de la fuente orgánica.

Palabras claves: Organopónico, estiércol caprino, compostaje, pimentón.

ABSTRACT

The experiment was carried out on Technology Unit Extension and Agricultural Production attached to the territorial Polytechnic University "Alonso Gamero", with the objective of increase development and yield of pepper crop using fertilization with compost of goats. A completely randomized experimental design was utilized, with five (5) treatments and five (5) replicates; as the independent variable worked with: T1: 100% site soil (SL) + chemical fertilizer, T2: 30% SL + 70% composted goat manure (ECC), T3: 20% + 80% SL ECC, T4: 10% SL 90% and T5 ECC: ECC 100%. Variables plant height, stem thickness, number of sheets and number of flowers and fruit, weight and diameter fruit, pericarp and peduncle weight. Obtained results of development variables height, stem diameter and number of leaves show differences, with an upward trend in so far as the dose is increased ECC, not so for the variables of flowering and fruit, however numerical trend is observed to increase as a higher percentage of organic source is applied.

Key words: Organoponic, goat manure, composting, pepper crop.

(*) Recibido: 24/05/2015

Aceptado: 04/09/2015

(1) Universidad Politécnica Territorial del estado Falcón "Alonso Gamero". Coro, estado Falcón, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Las regiones áridas y semiáridas representan un tercio de su superficie del planeta y alrededor de 25% de América del Sur, caracterizándose por frecuente déficit hídrico, altas temperaturas y radiación solar, con limitada producción agrícola debido a la poca disponibilidad y baja calidad del recurso agua (Nobel, 1998), además de las condiciones climáticas adversas, estas regiones presentan características edáficas que las colocan entre los ecosistemas más frágiles del mundo y susceptibles a la desertificación, estando sujetas a fuertes presiones debido al incremento poblacional y a cambios climáticos globales. Por otro lado, para desfavorecer aún más su capacidad productiva, Díaz (2001) expresa que una de las principales causas de la degradación de las zonas áridas y semiáridas la constituye la aplicación de tecnologías agrícolas desarrolladas para áreas con condiciones ecológicas totalmente distintas a estas.

En Venezuela las regiones con condición de aridez ocupan unos 50.000 km² y en el estado Falcón estos hábitats representan cerca del 75% del territorio, de los cuales según Díaz y Medina (1984), citado por Castillo (2013), se caracterizan por poseer un clima mega-térmico, con temperaturas medias entre 27 y 30° C, precipitaciones erráticas tanto en espacio como en tiempo, altas tasas de evapotranspiración, así como fuertes vientos y altos niveles de radiación, aunado a las condiciones descritas, estos ecosistemas han sido sometido a prácticas agronómicas caracterizada por la utilización desmedida de agroquímicos, sobremecanización, y por si fuera poco, utilización de agua de riego con altos tenores salinos, provocando el deterioro progresivo del recurso suelo y agua, trayendo como consecuencia la pérdida paulatina de su capacidad productiva.

En las últimas dos décadas es notorio observar que en la llanura coriana, especialmente en los sectores el Jebe y San Agustín, se han abandonado algunas unidades de producción, en gran parte, debido a las condiciones expresadas con anterioridad, por otro lado, en los últimos diez años se viene incrementando la presión urbana sobre todo de familias que tienen influencia marcada por el esquema de producción de hortalizas bajo el enfoque

de agroquímicos aunado a la degradación presente.

Casanovas *et al.* (2006) realizó una investigación con el objetivo de conocer el comportamiento productivo del pimentón utilizando diferentes condiciones de manejo del stercolado, manejo agroecológico y abonado mineral. El autor tuvo como resultado que la producción en el tratamiento convencional es significativamente inferior al del ecológico e integrado, además encontró que al combinar una fertilización mineral con una orgánica en dosis elevadas se obtiene un excesivo crecimiento vegetativo de las plantas y una disminución en la producción.

Otra experiencia investigativa significativa la obtuvo Fortis-Hernández (2012), trazándose como objetivo aportar información sobre el uso de estiércol compostado como fertilizantes orgánico en el cultivo de pimentón morrón, encontrando que efectivamente el uso de esta fuente incrementa la carga de nutrientes, constituyéndose en una alternativa viable ya que generan desarrollo y rendimientos aceptables al ser comparados con la fertilización química.

En atención a lo antes expuesto en necesario el desarrollo de experiencias investigativas que permitan aumentar el desarrollo y rendimiento del cultivo del pimentón mediante el uso de la fertilización con composta de caprino. En estos momentos se comercializan en la región andina de nuestro país, principalmente a los estados Mérida y Trujillo para fertilizar cultivos hortícolas.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El experimento se llevó a cabo en la Unidad Tecnológica de Extensión y Producción Agropecuaria (UTEPPRA), adscrita al Departamento Académico de Ciencias Agropecuarias (DACA) de la Universidad Politécnica territorial "Alonso Gamero", (UPTAG) ubicada en el sector San Agustín parroquia Santa Ana, municipio autónomo Miranda del estado Falcón, enclavada en el sector El Cebollal, específicamente en la unidad H125 (Coplanarh, 1975) al oeste de la ciudad de Coro, entre las quebradas Honda y Corubo, el 60 % de la superficie presenta texturas arcillosas, drenaje interno entre

medio a lento, baja actividad biológica y salinidad variable entre moderada a severa como limitante principal para su uso, la cual fue utilizada para la siembra de hortalizas por muchos años, bajo el esquema productivo de la agricultura convencional. En la actualidad se desarrolla la actividad caprina bajo la siembra de pastos para corte y empacado, además de la utilización de barbecho y la vegetación natural para el pastoreo controlado del ganado caprino, en donde se genera estiércol que se encuentra en proceso de compostaje de manera natural.

ANÁLISIS DE SUELO Y FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO BAJO EL ESQUEMA CONVENCIONAL

Para realizar los cálculos se consideró el déficit a cubrir para una hectárea, teniendo como factor limitante el fósforo ya que se requiere en menor cantidad (Cuadro 1), luego se calculó según el área del cantero (4,8 m²), utilizando la fórmula comercial solub diseñada para riego por goteo por ser hidrosoluble.

FORMA DE APLICACIÓN

Primera etapa (3 a 15 días del trasplante) se cubrió el 50 % del fósforo con Solub enraizamiento 13-40-13, aplicando 21,618 gr/cantero en cuatro aplicaciones.

Segunda etapa (15 a 35 días del trasplante) cubriendo el 40 % del fósforo con Solub crecimiento y floración 18-18-18, aplicando 19,22 g/cantero en tres aplicaciones.

Tercera etapa (35 a 105 días del trasplante) completando el 10 % restante del fósforo, utilizando la fórmula 15-5-30 para la fructificación y maduración de frutos, con 34,59 g/cantero distribuido en cinco

aplicaciones.

Es importante resaltar que estas fórmulas satisficieron las necesidades de los elementos magnesio, azufre, boro, cobre, hierro, manganeso y molibdeno.

Con la fórmula antes empleada no se pudo cubrir los requerimientos totales de nitrógeno y potasio, por tanto fue necesario aplicar 155,40 g/cantero de urea fraccionado a los 10 y 30 días del trasplante, mientras que el potasio se cubrió con sulfato de potasio a razón de 91,89 g/cantero aplicado a los 35 y 59 días, es decir inicio de cuajado del fruto y primera cosecha.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se llevó a cabo usando un diseño experimental completamente aleatorizado, con cinco (5) tratamientos y cinco (5) repeticiones para un total de 25 unidades experimentales. El terreno seleccionado se encuentra ubicado cerca del área de influencia de la unidad de producción (oficinas y corrales caprinos), por facilitar la disponibilidad de agua y ubicación de los desechos compostado, se dispuso de un área aproximada de 180 m², para la cerca perimetral, se utilizaron estantillos de cují y malla truckson 10 x10, la cual sirve de protección, evitando el consumo por parte del rebaño caprino.

Es importante resaltar que el material orgánico data de mas de dos años, por tanto a sufrido un compostaje natural, sin embargo se puede notar que el compost se encuentra en la segunda etapa mesotérmica ya que la misma se sitúa cercana a temperatura ambiente, a pesar de ello se pudo evidenciar restos de forrajes en la superficie de la pila, los cuales presentan celulosa y lignina, fase que se conoce como etapa de maduración (Sztern y Pra-

Cuadro 1. Nutrientes Presentes en el Suelo y necesidad de fertilización.

Nutriente	ppm	Disponible Kg/ha	FC (%)	Asimilable (kg/ha)	Necesidad del Cultivo (kg/ha)	Déficit (Kg/ha)
Nitrógeno (N)	----	480	1,5	7,2 N	180	172,8
Fosforo (P)	4	19,2	2,29	43,97 P ₂ O ₅	80	36,03
Potasio (K)	288,6	74,88	1,2	89,59 K ₂ O	220	130,41

via, 2009) en estos casos es recomendable la remoción y humedecimiento de la pila para llegar al proceso de estabilización, en donde se midió la temperatura del material, hasta igualar a la del ambiente y al mismo tiempo se realizaron observaciones periódicas, hasta presentar un color marrón oscuro a negro-ceniza y sin olor característico de la fuente orgánica, es decir a estiércol de caprino, además de la presencia de plántulas germinadas.

PROCEDIMIENTO DE CAMPO

Construcción de los canteros: Se construyeron 5 canteros de 20 m de largo x 1,2 m de ancho, los cuales se subdividieron en 5 partes iguales, estas ocuparon un área de 4,8 m² cada una. Para la barrera se dispuso de bloques de concreto de 10 cm (ancho) x 40 cm (largo) x 20 cm (alto), luego de esto se prepararon las mezclas para cada tratamiento, recolectando el suelo del lugar como material base y posteriormente se realizaron las mezclas con el sustrato orgánico de acuerdo a los tratamientos.

Llenado y desinfección de canteros: Una vez obtenidas las mezclas por tratamiento se procedió al llenado de los canteros y posteriormente se dejó descubierto para la solarización por un espacio de 15 días (Vázquez *et al.*, 2010), además de esta técnica se procedió desinfectar con Nim (*Azadirachta indica*) y mata ratón (*Gliriscidia sepium*. jacq) a razón de 1 kg de cada una en 50 litros de agua para 10 metros cuadrados de cantero, vertiéndolo a altas temperaturas con lo cual se logró además la desinfección térmica.

Riego: Se utilizó la técnica de riego localizado por goteo, donde se instalaron tres líneas. El gasto por emisores fue de 1,1 L h⁻¹. Se hicieron dos aplicaciones de riego diarias (mañana y tarde) con una duración de 1 h cada una.

Trasplante: De acuerdo con recomendaciones del Instituto Nacional de investigaciones Agrícolas (INIA) (2005) las plántulas contaban con 35 días de germinadas, con 15 centímetro de altura y de cuatro a seis hojas verdaderas. Las plántulas (hibrido Alliance) se adquirieron en una empresa productora de la zona. Para la hoyadura se utilizó una COA, con un arreglo espacial de 35 cm entre hileras y 30 cm entre plantas, dando una densidad de siembra

de 42 plantas por unidad experimental, para una población de 1.050 plantas. Antes del trasplante estas fueron inoculadas con una solución de *Trichoderma harzianum* a razón de 30 gramos por 30 litros de agua sumergiéndolas en un recipiente durante 15 min.

Manejo ecológico de plagas y enfermedades: Para mitigar los efectos del viento y evitar posible acame se establecieron dos hileras de sorgo forrajero (*Sorghum bicolor* L.) en la zona noreste del área de ensayo considerando la dirección de los vientos. Como cultivo trampa se estableció asociado a la barrera dos hileras de frijol criollo *Vigna unguiculata* (L) WP. Se identificaron los síntomas de posibles ataques de plagas y enfermedades por tratamiento a los cuales se le tomaron las muestras para su identificación, realizando un monitoreo permanente de las poblaciones de plagas que se presentaron atendiendo a lo expresado por Zambrano (2009), se recurrió al control biológico, tomado en cuenta como el método más idóneo para la protección del cultivo y del ambiente, destacando el uso de hongos entomopatógenos y antagonistas, para ello se contó con el apoyo técnico del Instituto Nacional de Sanidad Agrícola Integral (INSAI-Falcón) donde se obtuvieron los siguientes biocontroladores: *Beauveria bassiana*, *Lecanicillium spp.* y *Metarthizium anisopliae*, los cuales fueron aplicados una vez por semana según recomendaciones técnicas, se colocaron platos amarillos, a una altura de 35 centímetros. Es importante señalar que este método ha mostrado ser efectivo para el control de áfidos y mosca blanca. Para el *trips sp*, se colocaron platos de color azul a razón de un plato por cantero, por dar muy buenos resultados según Larrain *et al.* (2006).

Se utilizaron hidrolatos de *Allium sativum* L. (ajo), y tabaquina, por ser estos repelentes o insecticidas naturales que actúa por contacto e ingestión, se alternaron realizando una aplicación semanal. Para ampliar aún mas las posibilidades de control se emplearon Sukrina, a razón de 10 cc/20 lts de agua, cuando se observaron tres moscas adultas por plato, Zambrano y García (2006) reportan alta eficiencia para el control de estos insectos y otros chupadores.

Aporque y empalado: El aporque es una práctica común y obligatoria realizada en cultivos a cam-

po, pero no recomendada a nivel de cantero, cabe destacar que según la experiencia a nivel organopónico se puede observar problemas de acame y desnudes de raíces por tanto a los 10 y 30 días posterior al trasplante se realizaron aporques, mientras que el tutorado se llevó a cabo a los 40 días del trasplante, esta labor garantizó el óptimo desarrollo y un buen anclaje de la planta, así como fortaleza para el sostén de frutos.

VARIANTES EXPERIMENTALES

Los tratamientos aplicados como variable independiente son: T1: 100 % Suelo del Lugar (SL) + fertilización química, T2: 30 % SL + 70 % Estiércol de Caprino Compostado (ECC), T3: 20 % SL + 80 % ECC, T4: 10 % SL + 90 % ECC y T5: 100 % ECC, es necesario resaltar que generalmente cuando se montan experimentos a nivel de campo, donde habitualmente se presentan cierta variabilidad en el terreno (suelo) se recomienda la utilización de diseños en bloques al azar, pero en este caso se utilizó como sustratos mezclas preparadas (ECC), lo cual le confiere condiciones de similitud y homogeneidad al material experimental (Steel y Torrie, 1995) , este tipo de diseño se denomina según sus condiciones, de semi laboratorio por tanto se utilizó un diseño completamente aleatorizado.

Es preciso resaltar que el tratamiento caracterizado por la fertilización química, fue necesario establecerlo ya que los productores de la zona aplican este manejo, para ello se consideraron las recomendaciones hechas por el INIA (2005), ajustadas de acuerdo a los resultados del análisis de suelo.

MEDICIÓN DE LAS VARIABLES

Para realizar esta labor se aplicó la ecuación para el cálculo de la muestra considerando la población (Steel y Torrie, 1995) determinado la escogencia de 12 plantas por unidad experimental, dejando las dos primeras hileras de cada unidad como bordura, a las plantas aleatorizadas se le colocó una cinta plástica con su respectiva identificación.

A continuación se describe el procedimiento realizado para cada una de las variables.

- **Altura de la planta (cm):** Con una regla graduada se midió desde el cuello de la raíz hasta el ápice de la planta, a partir de los 10 días después del trasplante hasta los 49 días por ser el inicio de la producción, estas mediciones se utilizaron para construir los gráficos de dinámica de crecimiento, por cada tratamiento aplicado.
- **Grosor del tallo (mm):** Para la medición de esta variable se utilizó un vernier, colocándolo en la base del tallo, aproximadamente a un centímetro de la superficie del sustrato, la unidad utilizada fue el milímetro.
- **Número de hojas, flores y frutos:** Esta variable se monitoreó visualmente realizando un conteo de las plantas seleccionadas para la muestra.
- **Peso y diámetro del fruto, peso del pericarpio y pedúnculo:** En el momento de la cosecha se seleccionaron al azar tres frutos por unidad experimental en los cortes 2, 4 y 6, estos se trasladaron al laboratorio utilizando balanza analítica, y vernier.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para evaluar las variables respuestas, se realizó un estudio con el apoyo del programa InfoStat versión 2008, ejecutando un análisis de varianza por clasificación simple en correspondencia con el diseño de experimento, una vez detectadas las diferencias estadísticas significativas con un nivel de significancia según el valor del P-level de 0,05; se aplicó la prueba de comparación de medias por Tukey, lo cual permitió conocer el tratamiento o grupos de tratamientos que se diferencian estadísticamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 2 se muestran el resumen de los resultados del análisis de varianza, además de la comparación de medias por Tukey. Para las variables altura, diámetro del tallo y número de hojas se detectaron diferencias significativas por tener probabilidad menor a 0,05; al menos uno de los tratamientos de fertilización difiere del resto en cuanto a cambios producidos en las variables evaluadas.

Cuadro 2. Efecto de la fertilización orgánica sobre las variables fenológicas.

Variables Fenológicas	T1	T2	T3	T4	T5	P-Valor
Altura (cm)	42,18 ^a	45,25 ^{ab}	47,42 ^{ab}	49,12 ^b	49,32 ^b	0,0069
Diámetro (mm)	9,6 ^a	10,14 ^{ab}	10,99 ^{ab}	10,32 ^{bc}	11,78 ^c	0,0001
N° de Hojas	62,02 ^a	70,02 ^{ab}	76,48 ^{abc}	77,65 ^{bc}	88,12 ^c	0,0009
N° de Flores 35 días	14,32 ^a	20,03 ^a	24,86 ^a	21,67 ^a	25,32 ^a	0,3111

P < 0,05 indican diferencias significativas. Letras iguales indican grupos homogéneos.

El valor de probabilidad para la variable N° de flores fue de 0,3111, indicando que no existen diferencias significativas, por tanto la dosis de fertilización orgánica no produjo un efecto distinto para cada uno de los tratamientos aplicados, lo cual se traduciría en rendimientos muy similares, esto se debe a la condición genética del material vegetal (híbrido Alliance).

En cuanto a la comparación de medias para la variable altura de la planta se puede observar tres grupos homogéneos, el primero representado por el T1, el cual alcanzó una altura de 42,18 cm, seguido de T2 y T3 con 45,25 y 47,42 centímetros respectivamente y un último grupo representado por los tratamientos 4 y 5, con 49,12 y 49,32 cm. Es importante resaltar que la tendencia observada indica que a medida que se incrementa la dosis del estiércol caprino compostado favorece el tamaño de las plantas, resultados similares a los encontrados por Casanovas (2006) en donde concluye que la producción de pimentón bajo sistemas organopónicos arroja mayor desarrollo que el manejo convencional.

Utilizar ECC al 100 y 90 %, afecta positivamente al grosor de la planta, sin embargo no se notan diferencias significativas cuando se disminuye la dosis desde 90% hasta un 70 %. Es importante resaltar que a pesar de existir diferencias estadísticas, numéricamente la diferencia máxima del grosor de las plantas es apenas de 1,82 mm, lo cual garantiza la capacidad del cultivo para el soporte del peso de los frutos.

Para la variable número de hojas la prueba de comparación de medias indica que los tratamientos

1, 2 y 3 no se diferencian entre ellos, al igual que el 3, 4 y 5, por tanto utilizar 80 % de ECC favorece esta variable, la tendencia numérica indica que a medida que se incrementa la dosis de abono orgánico surge la aparición de mayor número de hojas, existiendo entre el tratamiento 1 (SL + fertilización química), con respecto al tratamiento 5 (ECC 100 %) una diferencia de 26,10 hojas, indicando que la fuente orgánica aporta favorece el crecimiento vegetativo de las plantas similar a lo encontrado por (Casanova, 2006).

En cuanto a la fenología del cultivo se puede evidenciar un comportamiento muy similar desde inicio del trasplante hasta la tercera semana, en donde se muestran pocas diferencias numéricas entre los tratamientos aplicados. Luego de este periodo comienzan a evidenciarse el efecto de los tratamientos, resaltando que el tratamiento 3 y 5 se comportaron de manera similar hasta la quinta semana, a partir de ésta hasta la séptima comienza a existir diferencias con dominio del tratamiento 5 (ECC 100 %)

Para los tratamientos 2 y 4 ocurrió lo mismo que en el caso anterior hasta la cuarta semana, es importante resaltar que el tratamiento 1 mostró menos altura desde la semana uno, lo cual indica que el suelo del lugar fertilizado químicamente afecta de manera negativa al parámetro estudiado. (Figura 1) en atención a ello Fortis-Hernández (2012), concluyen que los sustratos orgánicos favorecen el crecimiento del pimentón, siendo muy similar a lo reflejado en este caso.

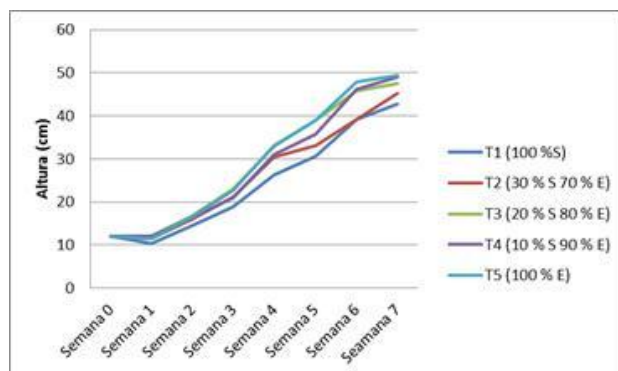


Figura 1. Curva de crecimiento para la variable altura de la planta (cm).

El cultivo de pimentón híbrido Alliance desarrolló el follaje hasta la sexta semana del trasplante indistintamente del tratamiento aplicado, siendo que a los 49 días de este reduce la producción de hojas para iniciar el proceso de floración y fructificación, es importante resaltar que hasta la segunda semana no se apreciaron diferencias importantes para la variable estudiada, es a partir de esta que comienza a visualizarse el efecto de los tratamientos, con una tendencia importante de dominio del tratamiento 5 sobre los demás tratamientos y un comportamiento similar del T2, T3 y T4, superando al T1 (Cuadro 3) el cual a partir de la segunda semana mostró inferioridad en la producción de hojas. (Figura 2).

Para las variables del fruto estudiadas no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, ubicándose como grupos homogéneos en todos los casos, con un nivel de significación del 95 %, con valores de probabilidad por encima de 0,05; resultados similares a los encontrados por Pellicer *et al.* (2009) cuando comparó

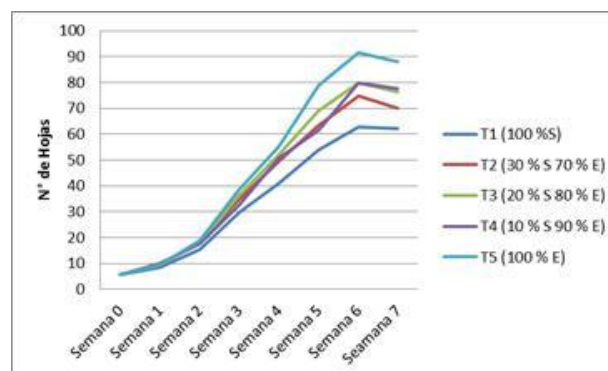


Figura 2. Evolución del número de hojas por tratamiento.

sistemas de producción convencional con respecto a la fertilización química.

Sin embargo se puede notar una tendencia al incremento en peso del fruto y pericarpio en la medida que se incrementa la dosis de estiércol caprino compostado, para la variable peso del fruto el T1 sólo supera al T2 con 0,81 gramos, mientras el máximo margen de diferencia fue de apenas 23,42 gramos, entre el Tratamiento 1 y el 5.

Por otro lado, los parámetros del fruto estudiados se encuentran entre los rangos encontrados por Rodríguez y *et al.* (2014), cuando estudió trece híbridos y cuatro variedades, siendo inferior sólo para la variable peso del fruto para los tratamientos 1 y 2, con diferencia de apenas 5,19 gramos.

CONCLUSIONES

El estiércol de caprino compostado favorece de manera positiva a las variables fenológicas, altura y diámetro del tallo, así como el número de hojas, en tal sentido se pudo mostrar que esta fuente or-

Cuadro 3. Efecto de la fertilización orgánica sobre los parámetros del fruto.

Mediciones del Fruto	T1	T2	T3	T4	T5	P-Valor
Peso del fruto (g)	92,79 ^a	91,98 ^a	99,72 ^a	104,85 ^a	115,40 ^a	0,1238
Peso del pericarpio (g)	80,72 ^a	83,14 ^a	87,90 ^a	94,42 ^a	103,68 ^a	0,1024
Peso del pedúnculo (g)	7,69 ^a	5,98 ^a	6,90 ^a	6,99 ^a	7,27 ^a	0,3873
Diámetro del fruto (cm)	6,44 ^a	6,30 ^a	6,26 ^a	6,74 ^a	6,76 ^a	0,2771

P < 0,05 indican diferencias significativas. Letras Iguales indican grupos homogéneos.

gánica crea condiciones para un óptimo desarrollo del cultivo de pimentón híbrido Alliance.

La utilización de estiércol caprino compostado se traduce en una tendencia al incremento del peso del fruto, con respecto a la fertilización química, en tal sentido se puede sustituir ésta de manera eficiente para incrementar los rendimientos bajo un sistema organopónico.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Casanovas, J; Navarro, J., & Saavedra M. (2006). Comparación de tres técnicas de cultivo de pimiento de invernadero en el campo de Cartagena: ecológico, integrado y convencional. VII Congreso SEAE. Zaragoza. Cartagena, Colombia.
- Castillo, M. (2013). Caracterización del estiércol caprino en los sistemas productivos de la parroquia sabaneta, municipio miranda, estado falcón. Trabajo de Producción Intelectual para optar al ascenso de Docente Instructor a Docente Asistente. IUTAG,Falcón, Venezuela.
- Comisión Nacional de aprovechamiento de los recursos hidráulicos. (coplanarh), (1975). Inventario nacional de tierras. Regiones costa noroccidental centro occidental y central. Volumen II. Venezuela.
- Díaz, M. (2001). Ecología experimental y ecofisiología. Bases para uso sostenible de los recursos naturales de las zonas áridas neotropicales. Cieza, UNEFM, Falcón, Venezuela.
- Fortis-Hernandez, P., Rangel, P., García, J., Navarro, A., González., & Omaña J. (2012). Sustratos orgánicos en la producción de chile pimiento morrón. Revista mexicana de ciencias agrícolas. 3. (6) 1203-1216.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas INIA. (2005). El cultivo de hortalizas en Maracay, Venezuela., 192 pág. (Serie Manuales de Cultivo INIA N° 2).
- Larraín P., Varela F., Quiroz., C., & Graña, F. (2006). Efecto del Color de Trampa en la Captura de *Frankliniella occidentalis* (*Thysanoptera thripidae*) en Pimiento (*Capsicum annum* L.) .Agricultura Técnica, 66(3):306-311.
- Nobel, P. (1998). Los incomparables agaves y cactus. México Trillas. 211 pag.
- Rodríguez, Y., Depestre, T., & Paolloix, A. (2014). Comportamiento en campo abierto de nuevos híbridos f1 y variedades de pimiento (*capsicum annum* L.) multirresistentes a virus. INCA- Cultivos Tropicales, 35 (2) 51-59.
- Steel, R. & Torrie, J. (1995). Bioestadística Principios y procedimientos. Segunda edición. Venezuela:editorial
- Sztern, D & Pravia, M. 2009. Manual para la elaboración de compost bases conceptuales y procedimientos. Organización panamericana de la salud. 69 pag.
- Vázquez, C., Vázquez, J., Hernández, L., Salazar, E., López, M., Valdez, R., Cepeda, I., Castillo, I., Gallegos, M., Robles, P., & Preciado, R. (2010). Aplicación de estiércol solarizado al suelo y la producción de chile jalapeño (*capsicum annum* l.). Nota científica. México.
- Zambrano, C. (2009). Manejo Integrado de plagas en el cultivo de pimentón en Venezuela.INIA-Venezuela.
- Zambrano., & García, R. (2006). MIP en Frutales Tropicales Ediciones.334 pág. INIA. Convenio Cuba-Venezuela.