

Desarrollo y producción del cultivo de patilla (*Citrullus lanatus*) Implementando dos formas de aplicación de gallinaza como abono orgánico, al momento de la siembra, en Trinidad Casanare.

Ancisar Gualdrón Canelo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA
Programa Tecnología en Producción Agrícola
Acacias
2021

Desarrollo y producción del cultivo de patilla (*Citrullus lanatus*) Implementando dos formas de aplicación de gallinaza como abono orgánico, al momento de la siembra, en Trinidad Casanare.

Ancisar Gualdrón Canelo

Director:

I. A, MSc. Oscar Mauricio Moya Murillo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA
Programa Tecnología en Producción Agrícola
Acacias
2021

Nota De Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Acacias, agosto de 2021

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por qué sin el nada de estos fuese posible y que por encima de todo siempre iré de la mano con la responsabilidad y dando un buen rendimiento en mis estudios, siempre con la mentalidad de salir adelante y ser un gran profesional, para así llegar aportar al campo, a la sociedad y a mi gran agricultura muchas gracias.

Este proyecto va dedicado a mis padres ya que ellos son los que día a día me dan ese impulso para poder seguir y algún día llegar hacer un gran profesional, son ellos los que depositan en mí una gran confianza a la hora de iniciar y culminar cada etapa académica con la mentalidad de que me irá muy bien, de cualquier manera pienso que el estudio es la única herencia que nos pueden dejar nuestros padres y que si quiero darles una mejor calidad de vida a mis seres queridos tengo que trabajar y esforzarme muy duro para así poderlo conseguir.

Contenido

Resumen	9
Abstract.....	10
Introducción.....	11
Justificación	12
Objetivos.....	13
5.1 Objetivo General	13
5.2 Objetivos Específicos.....	13
Marco Conceptual y Teórico	14
6.1. El cultivo de patilla (<i>Citrullus lanatus</i>) en el mundo:	14
6.2. Cultivo de patilla (<i>Citrullus lanatus</i>) en Colombia y en los llanos Orientales	15
6.3. Especificaciones del cultivo de patilla (<i>Citrullus lanatus</i>).....	16
6.4. Ciclo productivo de la patilla (<i>Citrullus lanatus</i>).....	17
6.5. Fase de desarrollo de la patilla (<i>Citrullus lanatus</i>).....	17
6.6. Requerimientos nutricionales e hídricos del cultivo de patilla (<i>Citrullus lanatus</i>)	18
6.7. Gallinaza.....	19
Descripción del Problema.....	22
Metodología.....	23
Resultados y discusión.	25

Conclusiones.....	29
Recomendaciones	30
Referencias Bibliográficas.....	31

Lista de tablas

Tabla 1: Composición nutricional media de la gallinaza en kilogramos de nutriente por tonelada de gallinaza.	19
--	----

Lista de figuras

- Figura 1.** Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el tiempo de germinación de las semillas de patilla (*Citrullus lanatus*)24
- Figura 2.** Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el tiempo de floración de las plantas de patilla (*Citrullus lanatus*)25
- Figura 3.** Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el número de flores por plantas de patilla (*Citrullus lanatus*)25
- Figura 4.** Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el número de frutos formados por plantas de patilla (*Citrullus lanatus*)26
- Figura 5.** Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el número de Frutos cosechados por plantas de patilla (*Citrullus lanatus*)26
- Figura 6:** Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el peso de los frutos cosechados por plantas de patilla (*Citrullus lanatus*)27

Resumen

El cultivo de patilla en los llanos orientales está bien posicionado, y una de las razones, son las condiciones medioambientales que permiten el desarrollo completo de su ciclo en menos de 90 días. Sin embargo, para poder ser competitivos, este cultivo demanda grandes cantidades de materia orgánica, para mejorar las condiciones químicas y biológicas de los suelos. El uso de la gallinaza como fuente de materia orgánica en los cultivos, es incorporada al suelo con mecanización antes de la siembra, causando un impacto negativo sobre la composición física del suelo, que con el paso del tiempo reduce la capacidad productiva de los lotes. En este proyecto, se comparó, el desarrollo y la producción de las plantas de patilla, con la incorporación de la materia orgánica de forma general en el lote, labranza convencional (Tratamiento 1) y de forma localizada en los puntos de siembra labranza mínima (Tratamiento 2). Este trabajo se desarrolló en Trinidad Casanare, en una parcela demostrativa de 72 m², con la siembra del material Jubile, semilla certificada con una germinación superior al 85%, donde se evaluó: tiempo de germinación, tiempo a la floración, flores por planta, frutos formados por planta, frutos cosechados y peso promedio de los frutos cosechados. Los resultados mostraron diferencias significativas (ANOVA $P < 0,05$) en el peso promedio de los frutos, en el tratamiento 2 se registró un peso promedio de 6.86 kg, un 32,7% más que el tratamiento 1, donde se registró 5.17 kg, este resultado mejora el precio de venta, ya que entra en la categoría de fruta pareja (> 6 kg), la cual se paga mejor en el mercado local.

Palabras claves: Labranza mínima, incorporación, producción

Abstract

The cultivation of watermelon in the eastern plains is well positioned, and one of the reasons is the environmental conditions that allow the complete development of its cycle in less than 90 days. However, to be competitive, this crop requires large amounts of organic matter, to improve the chemical and biological conditions of the soils. The use of chicken manure as a source of organic matter in crops is incorporated into the soil with mechanization before sowing, causing a negative impact on the physical composition of the soil, which over time reduces the productive capacity of the lots. In this project, the development and production of the watermelon plants were compared, with the incorporation of organic matter in a general way in the lot, conventional tillage (Treatment 1) and locally at the minimum tillage planting points (Treatment 2). This work was developed in Trinidad Casanare, in a 72 m² demonstration plot, with the sowing of the Jubile material, certified seed with a germination greater than 85%, where it was evaluated: germination time, time to flowering, flowers per plant, fruits formed by plant, harvested fruits and average weight of harvested fruits. The results showed significant differences (ANOVA $P < 0.05$) in the average weight of the fruits, in treatment 2 an average weight of 6.86 kg was registered, 32.7% more than treatment 1, where 5.17 kg was registered, this result improves the sale price, since it falls into the category of even fruit (> 6 kg), which pays better in the local market.

Keywords: Minimum tillage, incorporation, production

Introducción

El cultivo de patilla o sandía (*Citrullus lanatus*) en Colombia, ha sido un producto que se ha establecido principalmente en la zona de los llanos orientales y la costa norte (DANE, 2020), en suelos con bajos contenidos nutricionales y de materia orgánica, que son propensos a proceso de degradación (Castro, 2003). Una de las alternativas que se presenta para suplir en parte estas deficiencias, es la incorporación de materia orgánica, como la gallinaza, sin embargo la mecanización de las áreas a sembrar para hacer la incorporación de esta materia orgánica, está afectando la estructura física del suelo (Orduz, et al. 1998), sumado a la intensificación de las siembras con más de tres ciclos productivos por año, sin espacios de descanso del suelo o de rotación de cultivos, hacen necesario replantear la sostenibilidad del cultivo a mediano y largo plazo. La patilla generalmente ha sido un cultivo de grandes producciones, que pueden estar alrededor de las 30 ton por hectárea (DANE, 2020), sin embargo, también se convierte en una alternativa para pequeños productores los cuales con mano de obra familiar pueden establecer y llevar a buen término pequeñas parcelas productivas, esta producción a menor escala, ha permitido la incorporación de conceptos más amigables con la conservación de los suelos, como la concentración nutricional y la labranza mínima, la cual se enfoca en reducir los impactos erosivos al suelo y aumentar la eficiencias del uso de fertilizantes químicos (González, 1999). En este proyecto aplicado se evaluaron en parcelas demostrativas, dos formas de incorporar la materia orgánica al suelo, en el punto de siembra, como alternativa de labranza mínima, y en toda la parcela de forma convencional y se midieron sus efectos a nivel de desarrollo y producción del cultivo de patilla.

Justificación

La implementación de la materia orgánica en grandes cantidades para la producción de patilla en los llanos orientales, es una de las alternativas a las deficiencias nutricionales y físicas que allí, presentan los suelos, ya que mejora la retención de humedad, la disponibilidad de nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio, aumenta la microbiología de suelo, lo que permite un mejor desarrollo del sistema radicular, establecimiento de las plantas y mejores producciones, haciendo competitivo el cultivo en la región (Orduz et al. 2000). Sin embargo, pese a las ventajas que presenta esta incorporación al suelo, el volteo de suelo producto de la mecanización para la incorporación, deteriora progresivamente las condiciones físicas del suelo, reduciendo su capacidad productiva con el paso del tiempo (González, 1999). En este proyecto aplicado, se comparó, utilizando parcelas demostrativas, el desarrollo y producción del cultivo de patilla, manejando dos alternativas de incorporación de materia orgánica, uno convencional con la incorporación general en el lote, y el otro manejando conceptos de labranza mínima como es la incorporación de la materia orgánica solo en los puntos de siembra.

Objetivos

5.1 Objetivo General

Comparar el desarrollo y la producción de las plantas de Patilla bajo dos metodologías de incorporación de la gallinaza como fuente de Materia orgánica.

5.2 Objetivos Específicos

Establecer el desarrollo y la producción de las plantas de patilla, con la incorporación de la gallinaza de forma homogénea en el lote.

Establecer el desarrollo y la producción de las plantas de patilla, con la incorporación de la gallinaza en los puntos de siembra.

Determinar la metodología de incorporación de la gallinaza que favorece en mayor medida el desarrollo y la producción de las plantas de patilla

Marco Conceptual y Teórico

6.1. El cultivo de patilla (*Citrullus lanatus*) en el mundo: La patilla, también conocida como sandía o melón de agua, se caracteriza en el mundo por ser una planta herbácea, trepadora o rastrera que puede ser sembrada en cultivos intensivos de secano y regadío (Abaunza y Arteche, 1998). La estabilidad de la tendencia actual del cultivo en la parte de protección en invernadero ha hecho que este se incremente en rendimiento y producción en todo el año en las partes del mundo que se siembra (Marín, et al. 2020). Su origen se reporta en las regiones semi desérticas del África tropical, desde entonces fue llevada a la India, Irán y el lejano oriente, posteriormente fue introducida a Europa por los musulmanes, durante el periodo de dominación árabe de la península ibérica, entre los siglos VIII y XV (Abaunza y Arteche, 1998). Los trabajos y procesos de mejoramiento genético de esta fruta hicieron que poco a poco fuera difundida a nivel mundial. Su comercialización en el mundo va de la mano con la garantía de la calidad y demás características de este fruto, en cada parte donde es sembrado y cosechado este cultivo se ven implementados mejoramientos genéticos que dan paso a la extensión de este gran producto (Carnide y Barroso, 2006). El consumo de este fruto en el mundo es muy apetecido, ya que esta fruta principalmente es muy refrescante siendo insustituible en los meses de verano, para el consumo humano se caracteriza por ser muy jugosa, azucarada y lo más importante debe contener una pulpa de color apetecible, es también utilizada y comercializada en jugos, sorbetes, mermeladas, ensaladas y helados (Ramírez, et al. 2015). Las variedades que no poseen semilla se han incrementado debido al auge de ventas de productos que son procesados frescos y listos para consumir (Gómez, 2010). Factor importante y favorable de este cultivo es el uso medicinal para el ser humano, su pulpa madura es eficaz contra las quemaduras irritación cutánea e insolación, excelente

diurético natural, las semillas cocinadas con agua son usadas para el tratamiento de la nefritis aguda, su elevado contenido de celulosa tiene efectos laxantes y también se dice que posee propiedades afrodisiacas (Pino, 2011).

6.2. Cultivo de patilla (*Citrullus lanatus*) en Colombia y en los llanos Orientales:

Cuando hablamos del cultivo de patilla en Colombia, nos ubicamos en el departamento del Meta donde es uno de los cultivos más importantes en la parte de la estabilidad económica y social de este departamento de Colombia, es el segundo cultivo en generar más ocupación laboral y siendo así este sector del país el primero más productor del cultivo de patilla y si hablamos de cuál es el municipio de Colombia en producir más sandía este es el municipio de San Martín Meta (Orduz, et al. 2000; DANE. 2020). La patilla llega a Colombia aproximadamente hace unos 30 años y en este departamento se empezó a desarrollar de forma empírica y poco a poco se fueron haciendo avances de tecnificación y mejoría de este dando paso a una gran producción, lo cual se ha llevado a cabo en esta parte de Colombia una producción cercana de 500 hectáreas semanal (Díaz, et al. 2019). En esta parte del país se caracteriza por sacar un fruto de alta calidad y con buena perspectiva hacia la comercialización en otras partes de Colombia y el mundo (Orduz, et al. 2000). Este sector era netamente ganadero y con el paso del tiempo se fueron implementando muchos cultivos, como lo fue la palma, el plátano, la yuca y la patilla convirtiéndose este sector de Colombia en una despensa muy importante para la capital como lo es Bogotá y también para la costa atlántica y también de generar divisas por exportación de este cultivo donde ya se está llegando al mercado externo de los países vecinos como lo son Ecuador, Perú, Venezuela donde se colocan las mejores patillas que se producen en Colombia (Machuca, et al. 2021).

6.3. Especificaciones del cultivo de patilla (*Citrullus lanatus*)

La sandía es una planta herbácea perteneciente a la familia de las cucurbitáceas cuyo nombre científico es *Citrullus lanatus*. Gracias a su cultivo forzado y a su protección en invernadero se ha ampliado el tiempo de su permanencia en el mercado y ha dejado de ser fruta exclusivamente de verano, la plantación de este cultivo en el invernadero se lleva a cabo mediante semillas previamente germinadas en semilleros desde diciembre hasta el mes de abril ganando precocidad ante la siembra directa (Marín, et al. 2020). la patilla se desarrolla bien en Colombia con temperaturas entre 21 y 29 °C. Temperaturas menores de 10 °C, no obstante, en todas las etapas del cultivo se pueden ocasionar daños severos en la planta y en su producción, la humedad relativa menor al 70% favorece el desarrollo de las plantas, aumenta su producción e incrementa los azúcares en los frutos, la humedad relativa alta contribuye a la presencia de enfermedades en el cultivo y afecta la calidad de los frutos, la precipitación debe estar comprendida entre 500 y 1500 mm anuales, las siembras realizadas en el primer semestre del año en el Piedemonte del Meta son afectadas por las excesivas precipitaciones y la alta humedad relativa, lo que incrementa las aplicaciones de fungicidas (Orduz et al. 2000). Se afirma que es necesario disponer de riego especialmente en las etapas de crecimiento y floración, las lluvias fuertes durante el período de fructificación reducen la producción y la calidad de los frutos al disminuir el contenido de sólidos solubles en la pulpa, favorecen las pudriciones y rajaduras de los frutos (Aceves, et al 2002). Después de la germinación de las plantas, es necesario el riego permanente de mañana y tarde, para el control de plagas (insectos) es necesario hacer una revisión detallada del cultivo y determinar el mejor método de manejo (Orduz, et al. 2000).

6.4. Ciclo productivo de la patilla (*Citrullus lanatus*)

El ciclo productivo de este cultivo va de la mano con el tipo de variedad sembrada, sector del cultivo, la época de siembra y su sistema de siembra (Bolívar, 2019). Desde la plantación hasta que se llega el tiempo de la recolección transcurren unos 2,5 a 3 meses comúnmente en la época antes de que entre el invierno, durante el momento de la recolección de este fruto se establece que sea preferiblemente en horas de la mañana o en horas de la tarde cuando el sol está totalmente oculto, así se da la sensación de cosechar un fruto fresco; se realiza el corte de manera sólida dejándolo a 2 o 3 cm de longitud del pedúnculo y sin dejar maltratado el tallo (Montalván, 2007).

6.5. Fase de desarrollo de la patilla (*Citrullus lanatus*)

En la fase de desarrollo de este cultivo va de la mano con la temperatura óptima requerida, esta puede variar dependiendo de etapa fisiológica que se esté desarrollando (Bolívar, 2019). Parte fundamental de su desarrollo es la siembra, ya que también se requieren unas temperaturas óptimas de 20 – 25 °C que permitan que la germinación de la semilla transcurra de la mejor manera posible y que esta germine entre los 5 a 7 días (Montalván, 2007). En la parte de la floración de las plantas es factor fundamental en la etapa de desarrollo de esta, para ellos se requiere una temperatura que perdure a unos 20 °C, esto facilita la germinación del polen y fecundación de la flor femenina, algo de gran importancia es la maduración del fruto y con ello la calidad y buen peso de la fruta, el gran factor que interviene para este proceso de maduración es que este cultivo obtenga una temperatura óptima que oscile entre 23-28 °C (Montalván, 2007).

6.6. Requerimientos nutricionales e hídricos del cultivo de patilla (*Citrullus lanatus*)

Este cultivo requiere de muchos compuestos nutricionales y de gran cantidad de agua en su proceso de desarrollo, el requerimiento de agua es necesario ya que es un cultivo que va muy de la mano con la humedad del terreno, la humedad tiene que estar entre 60 % y el 80 % siendo un factor determinante durante la floración (Aceves, et al 2002). La patilla es un cultivo muy exigente en los suelos, requiere de suelos muy bien drenados, ricos en materia orgánica y condiciones nutricionales, son muchos los requerimientos nutricionales de este cultivo, estos elementos se pueden dividir en 3 grupos dependiendo de la capacidad de captar cada uno de ellos: Macronutrientes primarios: nitrógeno, fósforo y potasio, Macronutrientes secundarios: magnesio, calcio y azufre, Micronutrientes: manganeso, cobre, cloro, zinc, hierro y boro. (Aceves, et al 2002). Cada uno de estos elementos nutricionales son importantes en el desarrollo de este cultivo y la falta o el exceso de estos elementos pueden ocasionar problemas internos y externos del cultivo (Aceves, et al 2002). Para conocer la cantidad de nutrientes que debemos aplicar a nuestro cultivo debemos tener en cuenta diferentes parámetros: el nivel de fertilidad o el estado nutricional de nuestro suelo, la interrelación existente entre los nutrientes del medio de cultivo (Aceves, et al 2002). En ocasiones una alta concentración de un nutriente puede ser antagonista de otro y por tanto disminuye la disponibilidad de este elemento, la eficiencia del tipo de fertilizante utilizado, las necesidades nutricionales del cultivo separadas por cada fase de desarrollo, que dependerán de la producción final esperada (Aceves, et al 2002). Utilizar cantidades inadecuadas, inferiores o excesivas de algún nutriente, nos aleja de conseguir el objetivo del abonado que es el adecuar la incorporación de nutrientes a las necesidades de los cultivos maximizando el aprovechamiento de estos (Ordúz, et al. 2000).

6.7. Gallinaza.

La gallinaza es el excremento o estiércol de las gallinas o de los pollos, este excremento se considera como un excelente abono con aportes nutricionales al suelo y a los cultivos agrícolas si se aplica o se utiliza de manera correcta, es un material que aporta demasiado y excelentes cantidades de nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes “Tabla 1”, su aplicación hace que el suelo también aumente la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo, La gallinaza en comparación con otros abonos orgánicos tiene un mayor aporte nutrimental, cabe destacar que la gallinaza es también uno de los abonos orgánicos con mayor tasa de mineralización, esto la hace una excelente fuente para el aporte de nitrógeno a los cultivos, pues tan solo en tres semanas el nitrógeno orgánico de la gallinaza se mineraliza en un 75 % aproximadamente (Sanmartín, 1992).

Tabla 1

Composición nutricional media de la gallinaza en kilogramos de nutriente por tonelada de gallinaza.

Nutrientes (Kg/Ton)	Estiércol de bovino	Gallinaza
Nitrógeno	14.2	34.7
Fosforo	14.6	30.8
Potasio	34.1	20.9
Calcio	36.8	61.2
Magnesio	7.1	8.3
Sodio	5.1	5.6
Sales solubles	50	56
Materia orgánica	510	700

Fuente: Sanmartín, 1992.

Ventajas y desventajas de la gallinaza: Los abonos orgánicos como lo es la gallinaza suelen tener sus ventajas y también sus desventajas cuando no se tratan de la forma correcta, en este caso la gallinaza y otros abonos que sirven como fertilizantes tienen las siguientes ventajas: permiten aprovechar residuos orgánicos, recupera la materia orgánica del suelo y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como mejora la capacidad de absorber el agua, suele necesitar menos energía y menos procesos para su elaboración, por otra parte, si no le damos el uso correcto a este compuesto también se verán reflejados sus problemas y desventajas; puede ser fuente de patógenos si no se da el uso correcto a la hora de aplicarlo (Sanmartín, 1992).

La gallinaza en el cultivo de la patilla (*Citrullus lanatus*) La gallinaza es fundamental para el buen desarrollo del cultivo, debido en gran parte al efecto positivo que tiene en el aporte de nutrientes al suelo, así como a los efectos sobre las propiedades físicas y biológicas, y la posible reducción de los efectos tóxicos del aluminio activo en el suelo (Sánchez, 2012). Al utilizar la gallinaza procesada se puede incrementar la producción agrícola y abastecer al crecimiento de la población, ya que asegura la productividad y calidad nutricional de los cultivos, ofreciendo una seguridad alimenticia e incrementando el contenido de nutrientes de las cosechas; a su vez evita la necesidad de incrementar la superficie agrícola, conservando el suelo, evitando su degradación, por ende, mejorando la calidad de vida del ser humano (Sanmartín, 1992). Consideraciones en la aplicación incorporación, se debe incorporar al suelo con el fin de evitar pérdidas de nitrógeno principalmente, de lo contrario puede perderse más del 50 % del N contenido en el abono (Sánchez, 2012). Es recomendable realizar un análisis nutrimental a la gallinaza y uno de fertilidad al suelo, y en base a las necesidades del cultivo se deben planear las dosis de

gallinaza y demás fertilizantes, la gallinaza presenta altos contenidos de sales, por lo cual el monitoreo del suelo en cada aplicación que se realice es importante para evitar acumulación; niveles altos afectarán en la disponibilidad de la mayoría de los nutrientes (Sánchez, 2012). Metales pesados, el aplicar gallinaza en un terreno no está relacionado directamente con la acumulación de metales pesados en el suelo, sino que esto depende de la procedencia del abono, para evitar problemas de este tipo, se deben realizar análisis para monitorear la acumulación de metales pesados (Sánchez, 2012). La gallinaza es un abono con gran cantidad de nutrientes aprovechables, de igual manera es aprovechable como enmienda al suelo generando grandes beneficios para los cultivos establecidos hay que recordar que son varios los factores que influyen en la obtención de gallinaza de buena calidad y que resulta sumamente conveniente realizar análisis de laboratorio para conocer a detalle los aportes nutrimentales, así la cantidad de sales y metales pesados que puedan ser contraproducentes (Sánchez, 2012).

Descripción del Problema

El cultivo de patilla en Casanare, no es una novedad, pues existen reportes de la exportación de patilla desde Tauramena a Cuba en el año 2008, (Frutas y Hortalizas, 2008), sin embargo, la tecnificación de los procesos de producción en la región, no se ha documentado detalladamente y factores de importancia en la producción, como lo es la incorporación de la gallinaza como fuente de materia orgánica al momento de la siembra, se realiza de manera convencional, adecuando el suelo con el uso de maquinaria, sin tener en cuenta los procesos erosivos que se pueden generar por la sobre mecanización de suelos frágiles. Según el “Estudio general de suelos y zonificación de tierras” del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), de las casi 4,5 millones de hectáreas en el departamento de Casanare, tan solo un 8% presentan condiciones aptas para el desarrollo de cultivos transitorios, lo que dimensiona la vulnerabilidad de muchas de estas tierras, por consiguiente la implementación de estrategias de cultivo con mínimo impacto en el deterioro de los suelos, debe ser una primicia a la hora de formular proyectos productivos en la región. Este proyecto documenta el efecto de dos formas de incorporar la gallinaza como fuente de materia orgánica en el cultivo de patilla en Trinidad Casanare, una con menor impacto sobre la estructura física del suelo que es la incorporación en los puntos de siembra y otra con un impacto mayor, como lo es la incorporación general en toda la parcela, se analizaron variables de desarrollo, como la germinación, el crecimiento, la floración y factores de producción como la formación de frutos, tamaño y peso.

Metodología

Ubicación: Este trabajo se desarrolló en el municipio e Trinidad Casanare, en un área de 72 m², donde se establecieron dos parcelas de 36 m².

Técnica de extensión: Parcelas demostrativas.

Incorporación de la Materia Orgánica: En la primera parcela se incorporó de forma homogénea 36 kl de gallinaza compostada (Tratamiento 2) (M.O. Área de cultivo) y en la segunda parcela se incorporó igualmente 36 kl de gallinaza compostada, pero esta solo se incorporó en los puntos de siembra, donde se realizó un ahoyado de 40x40x30, (largo x ancho x profundo) (Tratamiento 1) (M.O. Punto de siembra).

Siembra y resiembra: Una vez incorporada la gallinaza, se realizó la siembra, el material con que desarrolló el proyecto, fue sandía Jubile, semilla certificada con una germinación superior al 85%, en cada punto de siembra se establecieron dos semillas, una semana después de la siembra se realizó una resiembra en los puntos donde no germinaron las plantas.

Fertilización: quince (15) días después de la siembra se realizó la primera aplicación de triple 15, con dosis de 45g por punto de siembra, 27 días después de la siembra, se realizó la aplicación de un fertilizante foliar con contenidos de Boro para estimular la floración, a partir de los 38 días y con frecuencia semanal, se realizaron tres aplicaciones de triple 15, 30g por planta y por aplicación.

Control de Malezas: se realizó de forma mecánica y manual con el uso de un azadón, el suelo permaneció sin competencia de arvenses durante los primeros 25 días después de la germinación.

Control de Plagas: se realizó el monitoreo de trips como principal limitante del cultivo, y se utilizó un bioplaguicida para su control.

Riego: el riego se hizo de forma manual y a diario, suministrando el agua necesaria para mantener la humedad del suelo que garantizara el normal desarrollo de las plantas y el llenado de las frutas.

Cosecha: entre los 65 y 75 días después de la siembra, se realizó la cosecha de las frutas y se registró el número de patillas y el peso promedio.

Variables de comparación: durante el desarrollo de las plantas se realizaron las siguientes observaciones.

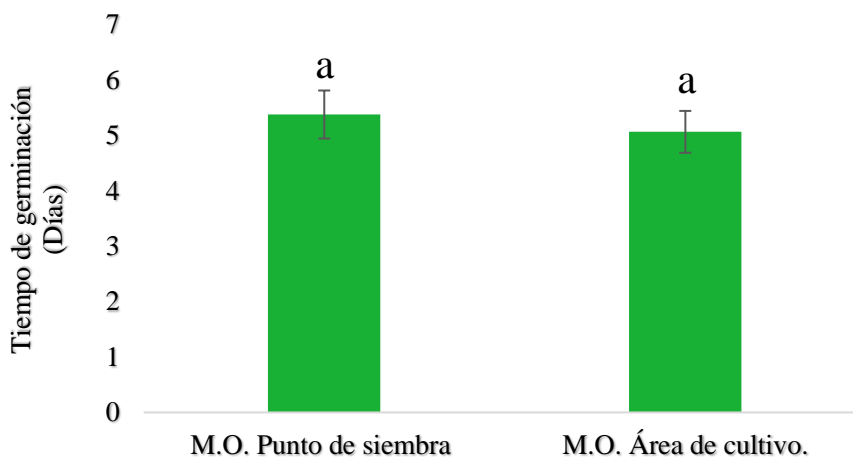
- Tiempo de germinación (Días)
- Tiempo a la floración (Días)
- Flores por planta (Número)
- Frutos formados por planta (Número)
- Frutos cosechados (Número)
- Peso promedio de los frutos cosechados (Kilogramos)

Resultados y discusión.

La variable tiempo de germinación de las plantas de patilla (*Citrullus lanatus*), no presento diferencias significativas entre los tratamientos con la aplicación de la gallinaza de forma homogénea en el lote (Tratamiento 1) o en el punto de siembra (Tratamiento 2) (ANOVA $P < 0,05$), con valores de 5,06 y 5,38 días respectivamente “Figura 1”.

Figura 1

Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el tiempo de germinación de las semillas de patilla (Citrullus lanatus).



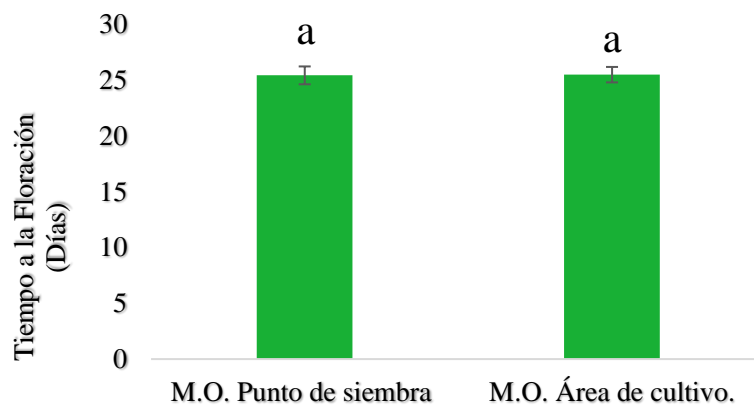
Fuente: el autor.

La germinación es una variable relacionada con las reservas energéticas de los cotiledones y la viabilidad del embrión, las cuales se ven estimuladas al momento de la imbibición de las semillas (Galindo, et al. 2016), por lo que las condiciones del sustrato aparentemente no afectan el tiempo de germinación.

Los tiempos de floración fueron de 25,44 y 25,50 días y numero de flores por planta fue de 10,94 y 11,19, respectivamente, variables que tampoco presentaron diferencias significativas (ANOVA $P < 0,05$) “Figuras 2 y 3”.

Figura 2

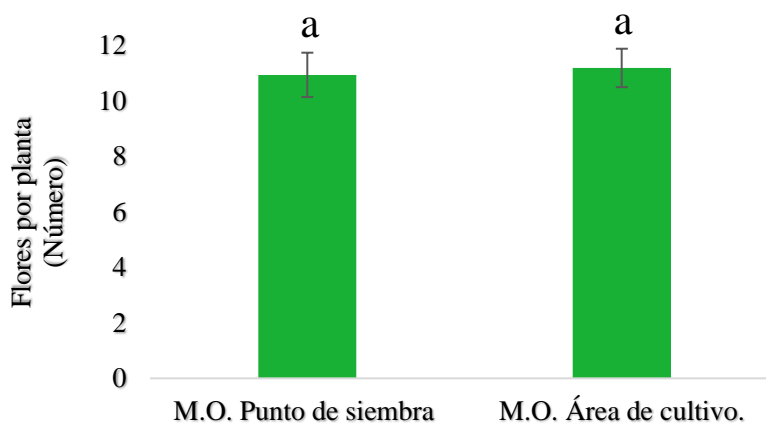
Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el tiempo de floración de las plantas de patilla (Citrullus lanatus).



Fuente: el autor.

Figura 3

Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el número de flores por plantas de patilla (Citrullus lanatus).

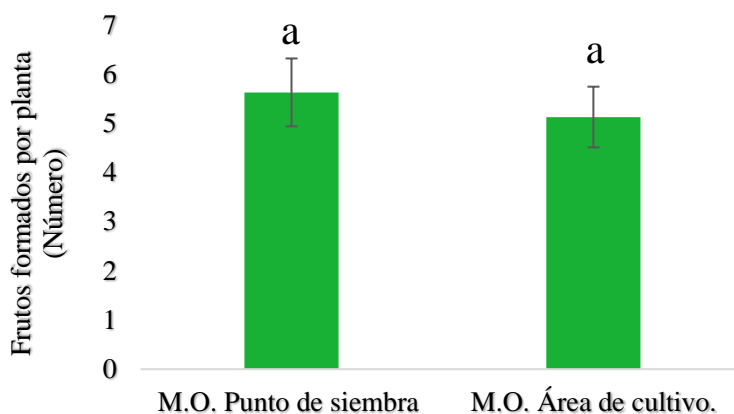


Fuente: el autor.

Estas variables están ligadas al desarrollo fisiológico de la planta, las cuales según los resultados no se ven afectadas por la forma como se disponga la materia orgánica en el suelo.

Figura 4

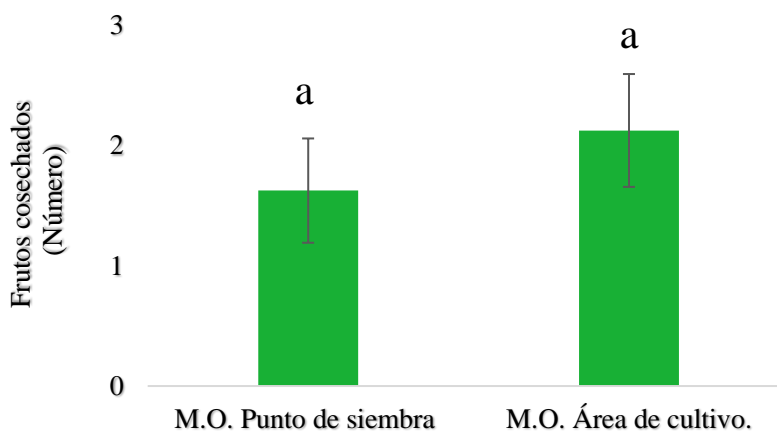
Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el número de Frutos formados por plantas de patilla (Citrullus lanatus).



Fuente: el autor.

Figura 5

Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el número de Frutos cosechados por plantas de patilla (Citrullus lanatus).

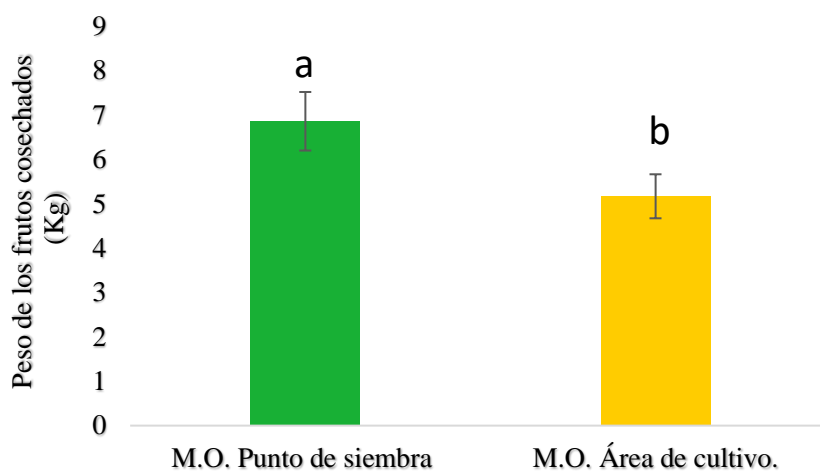


Fuente: el autor.

Otras variables evaluadas y que no presentaron diferencias significativas, fueron el número de frutos formados y el de frutos cosechados (ANOVA $P < 0,05$), con 5,13 y 5,63 frutos formados, y 2,13 y 1,63 frutos cosechados para cada tratamiento respectivamente “Figura 4 y 5”.

Figura 6

Efecto de la disposición de la materia orgánica (M.O.) en el suelo, sobre el peso de los frutos cosechados por plantas de patilla (Citrullus lanatus).



Fuente: el autor.

Los resultados mostraron diferencias significativas (ANOVA $P < 0,05$) en el peso promedio de los frutos “Figura 5”, en el tratamiento 2 se registró un peso promedio de 6.86 kg, un 32,7% más que el tratamiento 1, donde se registró 5.17 kg, este resultado mejora el precio de venta, ya que entra en la categoría de fruta pareja (> 6 kg), la cual se paga mejor en el mercado local.

Conclusiones.

- La forma de incorporación de la Materia Orgánica en el suelo para la producción de patilla, de forma homogéneas en la parcela o en el punto de siembra, no tuvo un efecto diferencial en variables como la germinación, la floración o la formación de frutos.
- El peso promedio de los frutos cosechados en la parcela con incorporación de la materia orgánica en el punto de siembra fue mayor al de los frutos cosechados en la parcela con la incorporación homogénea de la materia orgánica.
- La preparación del suelo y la incorporación de la materia orgánica directamente en el área donde van a quedar establecidas las plantas, reduce los disturbios generales en el suelo, lo que propende por una producción amigable con las condiciones físicas del suelo.

Recomendaciones

- En el desarrollo de este trabajo aplicado, se manejaron las mismas cantidades de materia orgánica en los dos tratamientos, tanto en la aplicación homogénea como en el punto de siembra, se recomienda en futuros trabajos, realizar evaluaciones, reduciendo la cantidad de materia orgánica, ya que al aplicar una mayor concentración de materia orgánica por unidad de volumen de suelo, se puede tener una mayor cantidad de plantas con la problemática de quema de tallo, lo que demanda una mayor cantidad de plantas al momento de la resiembra.
- La variedad de patilla Jubile, con la cual se desarrolló este trabajo, es una de las variedades clásicas, la cual no ha tenido mayores mejoras a nivel de mejoramiento, se recomienda en futuros trabajos similares, trabajar con las variedades de patilla que están a la vanguardia de la producción, como es el caso de los híbridos que hay actualmente en el mercado.
- Con base en los resultados de este proyecto aplicado, se recomienda a los productores de patilla de las zonas cercanas a Trinidad Casanare, hacer una implementación de la materia orgánica, dirigida a los puntos de siembra, en busca de mejorar la eficiencia de la aplicación, reduciendo la perturbación y promoviendo la conservación del suelo.

Referencias Bibliográficas

- Abaunza Ayala, D. E., & Arteché Pena, D. E. (1998). El cultivo de la Sandía o Patilla (*Citrullus Vulgaris*) (Bachelor's thesis, Universidad del Magdalena).
- Aceves Navarro, L. A., Carrillo Avila, E., Juárez López, J. F., Palacios Velez, O. L., & Salaya Domínguez, J. M. (2002). Respuesta del cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris* schrad) al potencial del agua en el suelo. *Revista Fitotecnia Mexicana*.
- Bolívar Montaña, J. D. (2019). Implementación de un sistema de producción y comercialización de 1 ha de Sandía (*Citrullus lanatus* thunb.) en Monterrey-Casanare. Universidad de la Salle.
https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/149/
- Castro, D. M. (2003). Ensayo sobre tipología de suelos colombianos-Énfasis en génesis y aspectos ambientales. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, 27(104), 319-341.
- Carnide, V., & Barroso, M. D. R. (2006). Las cucurbitáceas: bases para su mejora genética. *Horticultura internacional*, 53, 16-21.
- DANE. (2000). El cultivo de patilla (*Citrullus lanatus*) en Colombia y un estudio de caso de costos de producción en el municipio de San Martín (Meta). *Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria marzo de 2020*. 93, 1-7.
- Díaz González, A. A., Matiz Méndez, B. G., & Molina Linares, I. K. (2019). Estudio de los perfiles productivos de Vista Hermosa y San Martín de los Llanos. Universidad Cooperativa de Colombia, Villavicencio. <http://repository.ucc.edu.co/handle/ucc/12921>

- Gómez, A. M. (2010). Sandía sin semillas obtenida sin polinizar. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Valencia, España, 47-56.
- González Sánchez, H. A. (1999). Impacto ambiental de la labranza mecánica convencional. Departamento de Ciencias Agropecuarias.
- Marín Membrive, P., Valera Martínez, D. L., Reza Cardena, J., Moreno Teruel, M., Peña Fernández, A. A., & Martínez López, J. (2020). Respuesta productiva de un cultivo de sandía en invernadero con uso de agua desalada frente al agua de pozo. Póster.
- Machuca-Infante, M. P., Vélez-Santamaria, O. E., & Heredia-Gómez, Y. A. (2021). Oportunidad comercial de exportar sandía colombiana al mercado italiano. Universidad Agustiniana.
<https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/1520>
- Montalván, E. C. (2007). Manual para la Producción de Sandía. USAID del pueblo de los Estados Unidos. http://191.103.79.102/xmlui/bitstream/handle/123456789/98/RED_Manual_de_Produccion_de_Sandia_14-07.pdf?sequence=1
- Orduz, J. O., Chacón, A., Linares, V. M., & Baquero, J. E. (1998). Evaluación de tres tipos de labranza y tres niveles de fertilización en patilla (*Citrullus vulgaris* L) en un oxisol de terraza alta de San Martín (Meta).
- Orduz, J. O., León, G. A., Chacón Díaz, A., Linares, V. M., & Rey, C. A. (2000). El cultivo de la sandía o patilla (*Citrullus lanatus*) en el departamento del Meta (No. Doc. 21998) CO-BAC, Bogotá).

Ramírez-Barraza, B. A., Salazar, J. A. G., & Flores, J. S. M. (2015). Producción de melón y sandía en la Comarca Lagunera: un estudio de planeación para reducir la volatilidad de precios. *CIENCIA ergo-sum*, 22(1), 45-53.

Sanmartín, M. C. B. (1992). Estudio de la gallinaza como fertilizante agrícola (Doctoral dissertation, Universidade de Santiago de Compostela). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=65936>

Sánchez Reátegui, M. E. (2012). Dosis de gallinaza y su efecto sobre las características agronómicas y el rendimiento de *Citrullus lanatus* Th, sandía híbrida F1 charleston gray en Zungarococha-Iquitos. SUNEDU. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/2904>

Pino, A. A. (2011). Plantas medicinales y nutricionales. *Talleres*, 11, 29-31.