



**Universidad
de Holguín**

**FACULTAD DE
CIENCIAS NATURALES y AGROPECUARIAS**

**Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero
Agrónomo**

Título: Efecto del momento de aplicación del FitoMas E en el desarrollo y rendimiento del cultivo de la Lactuca sativa L. (lechuga) variedad "Black Seeded Simpson

Autor: Idalberto Sánchez Calzadilla

Tutora: Dra C. Yunia Pérez Borrego

Curso: 2018- 2019

PENSAMIENTO:

La agricultura será una solución a nuestros problemas, solo, si los recursos humanos a ella vinculados, son capaces de aplicar La Ciencia y La Técnica.

Fidel Castro

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por darme la vida y enseñarme a ser quien soy, a mi esposa por su apoyo y el cuidado de mi princesa.

A mi Tutora, sin la cual este trabajo no hubiese sido posible.

A todos mis compañeros de aula por todos estos años juntos.

A todos mis profesores por tratar de conducirme de la mejor manera en esta maravillosa carrera.

A todos muchas gracias de corazón.

DEDICATORIA

A mi fuente de inspiración mi hija

A toda mi familia por su apoyo incondicional

A mis padres queridos por estar siempre a mi lado cuando más los necesitaba

A mi esposa por ser siempre mi apoyo

A la Revolución por haberme dado la posibilidad de obtener este sueño

Resumen

El trabajo se realizó durante el período de enero a marzo del 2019 en áreas del organopónico Las Lucías perteneciente al municipio Holguín, con el objetivo de evaluar diferentes momentos de aplicación del FitoMás E, en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad "Black Seeded Simpson. Se analizaron las variables altura de la planta, número de hojas/planta, longitud de las hojas, ancho de las hojas y diámetro del tallo. Los diferentes momentos de aplicación favorecieron las variables evaluadas, logrando los mejores resultados el tratamiento 3 a los 5 y 10 días empleándose la dosis equivalente a 1 L /ha⁻¹), con un rendimiento de 2.5 t/ha para una ganancia 264 CUP.

Abstract

The work was carried out during the period from January to March 2019 in areas of the "Las Lucías" organoponics belonging to the Holguín municipality, with the aim of evaluating different times of application of the FitoMás E, in the cultivation of lettuce (*Lactuca sativa L.*) variety "Black Seeded Simpson. The variables height of the plant, number of leaves / plant, length of the leaves, width of the leaves and diameter of the stem were analyzed. The different moments of application favored the evaluated variables, obtaining the best results treatment 3 at 5 and 10 days using the dose equivalent to 1 L / ha⁻¹), with a yield of 2.5 t / ha for a gain of 264 CUP.

INDICE

PÁGINA

INTRODUCCIÓN..... 1

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA..... 4

MATERIALES Y MÉTODOS. 30

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. 34

CONCLUSIONES. 42

RECOMENDACIONES. 42

BIBLIOGRAFÍAS.....

INTRODUCCIÓN

La producción y consumo de hortalizas frescas a nivel mundial cobra cada día más fuerza debido al papel que desempeñan las verduras y legumbres en la dieta diaria y familiar, por su riqueza en vitaminas, sales minerales y fibras, así como sus excelentes cualidades gustativas que mejoran el apetito y ayudan a la digestión de los alimentos. Instituto de investigaciones de Fundamentales en agricultura Tropical. (INIFAT. 2001)

Dentro de estas hortalizas la lechuga ocupa un lugar importante en el aporte de vitaminas del grupo A, B y C. Debido a su gran principio como narcótico, que es de utilidad en medicina, por lo que se recomienda para restaurar los nervios gastados y alimentar órganos respiratorios (Toapanta, 2013). La lechuga es una planta anual perteneciente a la familia Compositae (Asteracea). Si bien se la considera originaria del Cercano Oriente, no existe total acuerdo respecto a esto. Encontrándose su antecesor *Lactuca scariola* L. en estado silvestre en la mayor parte de las áreas templadas (Bidopia, 2013).

Este cultivo está considerado como uno de los más importantes del grupo de las hortalizas de hoja; por ser consumida y cultivada a nivel mundial (Mejía & Llamas, 2010), por la diversificación de tipos varietales (Noreña & Aguilar et al., 2016) y por constituir una fuente inagotable de vitaminas y otros compuestos esenciales, que son de gran importancia para la dieta del hombre (García & Bauta, 2010). Según la (FAO, 2011), los países con mayor producción de lechuga fueron China con 13.430.000 toneladas y Estados Unidos con 4.070.780 toneladas, seguidos por India, España, Irán, Japón, Turquía, México e Italia, de un conjunto de 20 países reportados.

En Cuba es una de las principales hortalizas, se cultiva en todas las regiones y presenta una gran diversidad dada principalmente por los diferentes tipos de hojas, hábitos de crecimiento de las plantas y el volumen de consumo. Su popularidad ha aumentado en forma progresiva, por tratarse de un producto de sabor agradable, nutricional, medicinal y de bajo contenido calórico. En la provincia de Holguín la Lechuga ocupa uno de los renglones de importancia económica dentro de las hortalizas, y es ampliamente distribuido en todo el territorio, con tecnologías que van desde protegido, semiprotegido, organopónico y huertos.

Para impulsar altos rendimientos en esta hortaliza se desarrollan varias acciones de índole tecnológico, organizativo, como la entrega de variedades mejoradas para su evaluación en diferentes territorios, debido a que es incuestionable que la política varietal del país exija tener diversificada la estructura varietal de este cultivo, pero en los momentos actuales esta estructura en el sector especializado no ha rebasado las exigencias de la población, independientemente a que se trabaja en aras de alcanzar resultados satisfactorios, aún no se logran los deseados. Por tales razones, cada territorio debe hacer una selección de las variedades que más se adapten a las limitantes de cada localidad.

La obtención de altos rendimientos depende en gran medida del dominio de la tecnología y la variedad adecuada sembrada con semilla de buena calidad, es por ello que, para garantizar este insumo, es necesario valerse del conocimiento de las variantes estratégicas posibles a aplicar, tanto para el sector especializado como en fincas entregadas mediante el Decreto 300.

Desde el año 2005 el MINAZ ha desarrollado planes de generalización de los bionutrientes en el cultivo de la caña y paulatinamente, se ha extendido su uso a otros cultivos de importancia económica, dentro de los que se encuentran las hortalizas, tal es el caso de la lechuga.

Las sustancias estimuladoras del crecimiento vegetal han sido motivo de experimentación y dentro de ellas se encuentra el FitoMás E, el cual está certificado completamente como natural y apto para utilizar en agricultura orgánica. Díaz, (2005), es uno de los últimos compuestos elaborado por el Instituto Cubano de Investigaciones en Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), a partir de materiales proteicos, con aminoácido, carbohidratos, pépticos de bajo peso molecular y minerales asociados a las cadenas orgánicas y además está probado su efecto positivo en los cultivos frente a las condiciones que causan estrés, resultando muy efectivo. Por otra parte, están los bajos costos de producción, lo que favorece su uso en múltiples estudios (García, 2000).

El FitoMas-E desempeña un papel crucial en la nutrición vegetal, sus efectos positivos sobre el crecimiento, los rendimientos agrícolas de los cultivos, su influencia en la

actividad fisiológica de las plantas y en el mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos (Montano et al., 2007).

Por todo lo antes expuesto nos planteamos el siguiente **problema científico**.

¿Cuál será el momento óptimo de aplicación del FitoMás E en el cultivo del ***Lactuca sativa L.*** (lechuga) para incrementar los rendimientos en el Organopónico Las Lucias del municipio Holguín?

Objetivo general.

Evaluar el efecto en diferentes momentos de aplicación del FitoMás E en el desarrollo y rendimiento del cultivo del ***Lactuca sativa L.*** (lechuga) en el Organopónico Las lucias en el municipio Holguín.

Hipótesis

Podrán ser favorecidos el desarrollo y los rendimientos del cultivo del *Lactuca sativa L.* (lechuga) en el Organopónico Las Lucias del Municipio Holguín, si se determina el momento óptimo de aplicación del FitoMás E.

Revisión Bibliográfica

1.1. Origen e importancia del cultivo de la lechuga

La lechuga (*Lactuca sativa*, L.) es una planta al parecer originaria de Asia Menor que procede de la especie silvestre *Lactuca scariola*, L., que se encuentra muy difundida en la Europa Central y del Sur y en la mayor parte de las áreas templadas. Es una hortaliza cultivada desde hace 500 años A.C., por lo menos, como comestible y medicinal y muy apreciada por los antiguos egipcios, romanos, griegos, persas y otros pueblos.

Existen testimonios escritos de que los romanos ya conocían diferentes variedades y su técnica de blanqueo. También ciertas formas de lechuga aparecen grabadas en tumbas egipcias de hace 4 500 A.C. La lechuga es hoy conocida y cultivada en todo el mundo, siendo la más importante entre las hortalizas de hojas que se comen crudas. En Cuba se cultiva en todas las regiones. Su importancia está determinada por su contenido de vitaminas, por poseer de 15 a 25 mg % de vitamina C, aunque pocas cantidades de las vitaminas A, B y B1 y por contener sales minerales de fácil absorción por el organismo humano y sobre todo por ser rica en hierro.

Esta hortaliza, típica de ensalada, siempre ha sido considerada una planta de propiedades tranquilizantes. Es así mismo importante para el agricultor porque gracias a su rápido ritmo de crecimiento, su rápida maduración, el diferente comportamiento de las variedades a la duración del día y al balance térmico por otra parte, su producción puede ser obtenida durante todo el año (Espinosa, 2009).

1.2. Botánica (taxonomía y morfología de la lechuga)

1.2.1. Taxonomía

Reino: Plantea

División: Magnoliophyta.

Clase: Magnoliopsida

Orden: Asterales.

Familia: Asteraceae.

Género: Lactuca

Especie: Lactuca sativa, L

Según el Ministerio de la Agricultura y Desarrollo Rural (2016), la descripción morfológica de la planta es la siguiente:

Raíz: La raíz principal es pivotante, corta, puede llegar a penetrar hasta 30 cm de profundidad, con pequeñas ramificaciones; crece muy rápido, con abundante látex, tiene numerosas raíces laterales de absorción, las cuales se desarrollan en la capa superficial del suelo con una profundidad de 5 a 30 cm. Tallo: El tallo es pequeño, muy corto, cilíndrico y no se ramifica cuando la planta está en el estado óptimo de cosecha; sin embargo, cuando finaliza la etapa comercial, el tallo se alarga hasta 1,2 m de longitud, con ramificación del extremo y presencia, en cada punta, de las ramillas terminales de una inflorescencia.

Hojas: Por su forma son lanceoladas, oblongas o redondas. El borde de los limbos es liso, lobulado, ondulado, aserrado o dentado, lo cual depende de la variedad. Su color es verde amarillento, claro u oscuro; rojizo, púrpura o casi morado, dependiendo del tipo y el cultivar.

Flor: Las flores están agrupadas en capítulos dispuestos en racimos o corimbos, compuestos por 10 a 25 floretes, con receptáculo plano, rodeado por brácteas imbricadas. El florete tiene pétalos periféricos ligulados, amarillos o blancos. Los interiores presentan corola tubular de borde dentado. El androceo está formado por cinco estambres adheridos a la base de la corola, con presencia de cinco anteras soldadas que forman un tubo polínico, que rodea el estilo. El cáliz es filamentososo y al madurar, la semilla forma el papus o vilano, que actúa como órgano de diseminación anemófila, o sea, por el viento. Los pétalos son soldados (gamosépalos). El gineceo es unicarpelar, con ovario ínfero y el estigma bífido, que se poliniza al desarrollarse y atravesar el tubo de las anteras. Los lóbulos del estigma se separan, lo que permite la caída del polen sobre los papilos estigmáticos. Las flores son perfectas y la corola es amarilla, simpétala. El ovario es bilobulado. Los cinco estambres están cada uno, unidos separadamente a la base del tubo de la corola, pero las anteras están unidas y forman un cilindro alrededor del estilo. Es considerada una planta de flores perfectas

que se autofecunda, en la cual solamente un 10% de la fecundación es cruzada; ésta se debe al transporte de polen de una planta a otra por los insectos. Aproximadamente seis horas después de la polinización ocurre la fertilización y después de 12 días se presenta la madurez fisiológica de la semilla. Las flores permanecen abiertas por un corto periodo. En días luminosos, en verano, pueden abrir de media a una hora, mientras que en días fríos o nublados pueden abrir por más de dos horas.

Fruto: El fruto es un aquenio típico y la semilla es ex albuminosa, picuda y plana, la cual botánicamente es un fruto que tiene forma aovada, achatada, con tres a cinco costillas encada cara, de color blanco, amarillo, marrón o negro, mide de 2 a 5 mm. En su base se encuentra el vilano o papús plumoso, que facilita la diseminación por el viento; este se desprende fácilmente, con lo cual el aquenio de la semilla queda limpio.

1.3 Importancia Económica

La importancia del cultivo de la lechuga ha ido incrementándose en los últimos años, debido a la diversificación de tipos varietales como al aumento de la gama. (Infoagro, 2013).

México es el octavo productor de lechuga con 370, 066 toneladas, superado en primer lugar por China con 13, 434,116 toneladas, Estados Unidos con 3, 889,120, India con 1, 059, 850 entre otros. (FAO, 2013).

La lechuga es una hortaliza pobre en calorías, aunque las hojas exteriores son más ricas en vitamina C que las interiores.

1.4 Composición Nutricional

Tabla 1.- Composición de nutricional de la lechuga.

Compuesto	Cantidad
Calorías	18 K cal
Proteína	1,30 g

Agua	94 g
Cenizas	0,90 g
Carbohidratos	3,50 g
Fibra	1,9 g
Calcio	68 mg
Hierro	1,40 mg
Fósforo	25 mg
Vitamina C	18 mg

Fuente: (FAO, 2006)

1.5 Fases de desarrollo de la lechuga

Desde el punto de vista agronómico, en el ciclo de cultivo de la mayor parte de las lechugas se distinguen las siguientes fases:

- Fase de formación de una roseta de hojas
- Fase de formación de un cogollo más o menos compacto
- Fase de reproducción o de emisión de un tallo floral

De las tres fases, la segunda es la que más difiere de acuerdo al tipo de lechuga y a las distintas variedades, ya que el acogollado es de carácter genético cuantitativo y acarrea conjuntamente, plantas con hojas anchas en la base. Sin embargo no solo la genética influye en el acogollado, sino que hay factores del medio. A continuación se listarán los más relevantes:

- En el acogollado de la lechuga influye el equilibrio entre la luz y la temperatura.

- En períodos de escasa iluminación la lechuga acogolla mal si el régimen térmico es superior a los 20°C, mientras que con el mismo déficit de luz y temperaturas bajas, el acogollado se ve favorecido.
- En condiciones de fotoperiodo largo e iluminación alta, el acogollado es bueno a temperaturas alrededor de los 20°C.
- La fertilización tiene influencia sobre el acogollado de la lechuga.
- El período de lluvia, casi siempre es negativo causando mal acogollado, ejerce efecto sobre iluminación, temperatura, exceso de humedad relativa y humedad del suelo. Cada variedad tiene su propio régimen de temperaturas para el acogollado, o lo que es lo mismo, requiere de determinado diferencial de la temperatura diurna de la nocturna (entre 8 a 10 o C).

1.6 Genética del cultivo Según (Huerrez y Caraballo, 2006; Rodríguez et al., 2007) las principales variedades comerciales son las siguientes:

- **Beluga:** de cogollos apretados y densos, semejantes a la col; carece casi por completo de sabor, pero goza de amplio uso por su crujiente textura y la facilidad para cortarla finamente. Es la variedad más habitual en las regiones donde no se da naturalmente la lechuga, puesto que puede cultivarse en tanques hidropónicos.
- **Romana:** de cogollo largo, con hojas aproximadamente lanceoladas, menos gruesas que el iceberg, pero gruesas y crujientes. Se la conoce en España como oreja de mulo.
- **Fomento 95:** variedad de hojas sueltas de color verde claro. A los 22 o 27 días después del transplante se puede cosechar. Es muy susceptible a Rhizoctonia. Se puede sembrar durante todo el año.
- **Black Seeded Simpson (BSS):** raíz principal puede llegar a profundizar hasta 1.2 cm., las hojas son generalmente son sésiles, algunas lisas y otras rugosas pueden ser de color verde claro hasta el morado, el tallo alcanza una longitud entre 10-15 cm, las semillas son alargadas y muy pequeñas.
- **BSS- 13:** es similar a la Black Seeded Simpson, pero con gran adaptación a las condiciones del país. Desarrolla una roseta de color verde claro, es de textura suave,

alcanza una altura de 22–28 cm y un diámetro de 19–48 cm, con un peso promedio de 350 g. Su ciclo económico es de 60–80 días, con un período de siembra de octubre a febrero y óptimo de noviembre a enero. Está adaptada a nuestras condiciones ambientales y producen semillas con alta calidad.

1.7 Principales elementos nutritivos

En cultivo de hortaliza, en este caso la lechuga requiere para su normal desarrollo de los principales nutrientes:

□ **Nitrógeno:** La cantidad de nitrógeno requerido depende en gran medida de las condiciones climáticas. En condiciones de temperaturas bajas y alta intensidad luminosa, requiere una mayor cantidad de este elemento. Su deficiencia se manifiesta en un crecimiento raquítico de la planta, demora en la formación del repollo, baja calidad de ese, siendo más duro y áspero, las hojas de color verde pálido y las más viejas amarillean y caen. Su exceso puede provocar incremento de la susceptibilidad de las plantas a las pudriciones.

□ **Fósforo:** La planta requiere el fósforo para lograr un buen desarrollo integral, cuando hay deficiencias se produce enanismo, las hojas adquieren un color verde opaco y las más viejas amarillas o pardas y mueren temprano.

□ **Potasio:** Influye en la calidad y maduración del repollo. Su exceso puede provocar una notable consistencia en el repollo, pero las hojas son de pequeño tamaño, su deficiencia ocasiona reducción del repollo, aunque la roseta de hojas puede alcanzar un gran desarrollo, hojas con color oscuro y las más viejas quemaduras de color pardo que comienzan en los bordes y puede extenderse a todo el limbo.

□ **Calcio y Magnesio:** Influyen también en el desarrollo y en la calidad. La deficiencia de calcio se manifiesta por bordes rizados y quemados en las hojas jóvenes, el magnesio se presenta por clorosis en mosaico en las hojas viejas. (Gliessman et al, 2007).

1.8 Requerimientos edafoclimáticas de la lechuga

1.8.1 El clima

Temperaturas: La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo, se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Durante el acogollado se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día y 3-5°C por la noche. Este cultivo soporta mejor las temperaturas bajas, que las elevadas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30°C y como mínima temperaturas de hasta 6°C. Cuando la lechuga soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna deficiencia (Infoagro, 2007).

Humedad: El sistema radicular de la lechuga es muy reducido en comparación con la parte aérea, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y soporta mal un periodo de sequía, aunque éste sea muy breve. La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos agradece menos del 60%. El problema que presenta este cultivo en invernadero es que se incrementa la humedad ambiental, por lo que se recomienda su cultivo al aire libre, cuando las condiciones climatológicas lo permitan.

Luz: es una planta de días largos, exigente a la intensidad de la luz. Con poca iluminación las hojas son delgadas y si se forma la roseta de hojas y el repollo, son muy sueltas.

Los suelos: Los suelos preferidos por la lechuga son los ligeros, arenoso-limosos, con buen drenaje, situando el pH óptimo entre 6,7 y 7,4. En los suelos humíferos, la lechuga vegeta bien, pero si son excesivamente ácidos será necesario encalar.

1.9 Requerimientos de agua.

Después del trasplante, el objetivo es mantener la zona radicular en buenas condiciones de humedad, cercana a la capacidad de campo. Como regla general, en las primeras semanas del cultivo se deben hacer riegos cortos y frecuentes para mantener la humedad en la zona radicular que está en desarrollo. Más adelante la frecuencia de riego puede disminuir en la medida en que se aumenta la duración de éste, con el fin de mantener adecuada humedad en todo el suelo (Flórez, 2012).

Los aportes de riego deben ser frecuentes para permitir una absorción satisfactoria. En zonas cálidas el crecimiento del cultivo es muy rápido; por esta razón, necesita aporte de agua al suelo. Cuando no se satisface esta necesidad, se presenta una necrosis marginal en las hojas más jóvenes, la cual desaparece con el suministro de humedad. En los primeros 20 días la frecuencia de riego debe ser corta (1 o 2 días), que se amplía progresivamente, sin superar los cuatro días, hasta la etapa de cosecha (Díaz, 1995).

Es necesario asegurar un abundante suministro de agua, sobre todo durante la fase de germinación, en el desarrollo de la plántula, en el momento del trasplante y durante la etapa de formación de cabeza. En épocas secas se requiere un riego por semana, pero esto depende del tipo de suelo, de su capacidad de retención de humedad y de su tasa de infiltración, para determinar las cantidades y frecuencias del riego. Es conveniente llevar los registros de precipitación y evaporación para definir acertadamente las necesidades de riego (Valadez, 1997). La lechuga en crecimiento necesita un suelo constante y suficientemente húmedo; no obstante, el suelo debe estar aparentemente seco en la capa superficial para evitar pudriciones en el cuello de la planta y en las hojas que tienen contacto con el suelo (Noreña, 2016).

Toda fluctuación brusca en la humedad del suelo, especialmente en las etapas avanzadas de crecimiento, va en mengua del desarrollo normal de las plantas (Whitaker, 1964.).

El sistema de riego más aconsejable es el localizado, ya sea por aspersión o por goteo. Los riegos por goteo son más eficientes que por aspersión, puesto que ayudan a economizar agua, permiten la aplicación de fertilizantes en forma dirigida y regar directamente el suelo sin mojar el cultivo. Esto es especialmente importante cuando las plantas han alcanzado su tamaño final, lo que contribuye a disminuir la presencia de enfermedades fungosas asociadas con el exceso de humedad en las hojas (Flórez, 2012). Un sistema de riego apropiado es el de cinta, el cual no humedece el follaje, consiste en aplicar el agua sobre el suelo con distribución uniforme de gotas finas que hacen que este sistema sea económico y eficiente. Este cultivo, en ningún caso admite

la sequía, aunque la superficie del suelo es conveniente que esté seca para evitar en todo lo posible la aparición de podredumbres de cuello.

2. Ciclo de producción

La lechuga es una planta de ciclo anual y corto; después del trasplante, en dependencia de la variedad y la época, este puede ser de 40 a 50 días (Huerrez, 1991).

En caso de la lechuga, tomamos en cuenta el tamaño comercial y cosechamos antes de que inicie su floración. Como promedio debe transcurrir entre 55 y 65 días desde la siembra hasta la cosecha (Estrada,2010).

Desde el punto de vista de la absorción de los nutrientes, el ciclo de la lechuga puede dividirse en dos fases fenológicas: la primera que comienza con la emergencia de la planta y se prolonga hasta la formación de las primeras hojas internas. La otra fase, se extiende desde la aparición de las primeras hojas internas hasta el final del ciclo. Esta última etapa abarca los últimos 30 días del ciclo de cultivo (Estrada, 2010).

Las diferentes fases del crecimiento y desarrollo son (Huerrez, 1991).

1. De germinación de la semilla a formación de las 2-3 primeras hojas y que puede durar aproximadamente 20 días (momento de trasplante);
2. De recuperación de la planta e inicio de la formación de la roseta de hojas, esta fase se caracteriza por un lento crecimiento del tallo (pocos milímetros) y emisión de nuevas hojas;
3. De formación de la roseta de hojas y formación del repollo interior, en esta fase se produce la máxima acumulación de materia seca, aunque existe otro periodo de mayor acumulación de materia seca cuando el tallo se alarga para transformarse en tallo floral;
4. El desarrollo de la roseta y el repollo interior de hojas hasta la cosecha.

2.1 La semilla de la lechuga

Las semillas son muy alargadas pero pequeñas, puntiagudas en un extremo; color blanco o negro, algunas veces rojizo. Un gramo contiene 800 semillas; el litro pesa 425 gramos. Su poder germinativo dura de 4 a 5 años (Tiscornia,1975).

Son alargadas, muy pequeñas, notablemente agudas en uno de sus extremos. De acuerdo a las variedades, pueden ser de color blanco, pardo oscuro o negro (Huerrez, 1991).

La semilla nueva no germina tan bien como la que tiene un año, y nace mejor cuando la temperatura del suelo no pasa de 30 °C. Se ha encontrado que la semilla puede entrar en un periodo de reposo cuando esta húmeda y en la oscuridad a temperaturas altas. El reposo puede interrumpirse exponiendo la semilla húmeda a la luz, o a temperaturas bajas, por ejemplo de 4 a 6 °C,

durante 3 a 5 días. Esta semilla puede germinar bien en el campo, después de este tratamiento, a temperaturas entre 30 y 35 °C (Casseres, 1984).

2.1.1 Latencia de la semilla.

Después de la cosecha las semillas permanecen latentes durante un tiempo variable; no germinan a menos que se logre la ruptura de la dormancia, debido a la presencia de una envoltura membranosa que rodea la semilla y es impermeable a los gases, el agua y la luminosidad, cuando está fresca. A medida que la semilla tiene tiempo de cosechada, mejora la permeabilidad de la membrana y su germinación es mayor. Cuando la semilla se cosecha con temperaturas superiores a 25 °C, se presentan los mayores niveles de latencia (latencia termoinducida), pero cuando se cosecha en temperaturas entre 15 y 20 °C es posible que esta sea insignificante. (Noreña, 2016).

En algunos cultivares de lechuga (*Lactuca sativa* cv. Grand Rapids) el causante de la dormancia es el endospermo (muy complejo estructuralmente), el cual dificulta el desarrollo de la radícula. En estas semillas, la eliminación de la dormancia con luz está relacionada con la actividad de diversas enzimas (celulosas, pectinadas, entre otras) que debilitan los tejidos del endospermo, lo que permite que la radícula en crecimiento sea capaz de atravesarlo. (Noreña, 2016). En el trabajo realizado por (Pinzón, 1993) se encontró que los pretratamientos con temperaturas aumentan rápidamente el porcentaje de germinación, el cual es mayor con temperaturas bajas (5 °C), fenómeno que se puede explicar, según el autor, con base en lo expuesto por (Bidwell, 1979), porque la temperatura de tratamiento, 5 °C, cambia el balance entre los inhibidores y los promotores de la germinación a favor de los últimos, los que posiblemente, hacen funcionar el mecanismo de las gibelinas, las cuales inducen el proceso de germinación. Para superar el fenómeno de latencia se recurre a las siguientes estrategias, de acuerdo con (Díaz, 1995):

□ **Selección contra latencia:** se marcan todas las semillas de la misma edad y se evalúa la emergencia en condiciones de temperatura igual o superior a 25 °C.

□ Almacenamiento de la semilla durante dos meses.

□ **Choque de frío:** la semilla, embebida en agua, se somete a una temperatura de 2-6 °C durante dos días.

□ **Uso de carbón activado:** el carbón absorbe los inhibidores presentes en el tegumento de la semilla, facilitando la difusión de gases y la germinación.

□ **Acción de luz infrarroja.**

□ La semilla recién cosechada es envasada y puesta en refrigeración, de 4 a 8 °C, por 15 días para eliminar la dormancia seminal, lo cual hace la membrana permeable a los agentes ambientales externos.

2.1.2 Calidad de la semilla

Un aspecto de extrema importancia es la calidad de la semilla, pues está demostrado que la semilla de algunas variedades, si están recién recogidas, no germinan en absoluto y que las semillas grandes producen mayor desarrollo que las semillas pequeñas. Por ello se requiere sembrar semillas de uno a dos años de cosecha de gran tamaño y con no menos de 85% de germinación. (Salgado,2009).

La lechuga es un cultivo de semilla extremadamente pequeña, con un sistema radicular muy superficial por lo que requiere de una buena preparación del suelo, para lograr que quede bien suelto y sin terrones que interfieran en la germinación o desarrollo de las plantas. (Salgado, 2009).

Este cultivo permite su siembra en forma directa o usando semilleros para un posterior trasplante. La siembra directa se puede hacer manualmente; para ello se requiere de 1 a 1,5 kg/ha de semilla y garantizar unas 40 semillas por metro lineal. Para el semillero se necesita 0,34 kg/ha de semilla, aplicando de 1 a 1,5 g/m² en hileras separadas entre sí 10-15 cm y a una profundidad de siembra de no más de 1 a 1,5 cm. La distancia definitiva lo mismo en la siembra directa que en el trasplante es de 4 hileras en cantero de 1,40 m a 25 cm entre hileras y a 15 cm entre plantas, excepto para la variedad Great Lakes que será de 3 hileras a 35 cm de separación y 20 cm entre

plantas. Con estas distancias se logran 110 000 a 160 000 plantas/ha. En el caso de la siembra directa se debe hacer un entresaque a los 7-10 días de germinado para dejar la distancia deseada. (Salgado, 2009).

2.2 Variedad Black Seeded Simpson-13 (BSS-13)

La variedad BSS-13 forma una roseta de hojas verdes claro y superficie rugosa que alcanza una altura de 22-28 cm y un diámetro de 19-48 cm, con peso promedio de 350 g. Puede cultivarse durante todo el año sin que las hojas adquieran el sabor amargo, tanto en condiciones de campo como en casas de cultivo protegido. Actualmente es una de las variedades que más se cultivan en organopónicos, obteniéndose el año al año entre 7 a 8 cosechas en ciclos de producción de 30 a 45 días. Admite también alta densidad de siembra lo que posibilita la obtención de altos rendimientos, pero la cosecha se efectúa antes de alcanzar su total desarrollo. Esta variedad es similar a la Black Seeded Simpson de la cual procede, pero su crecimiento es mayor, más lento para florecer y presenta mejor comportamiento frente a enfermedades virosas y bacterianas. Produce semillas entre 200 a 400 kg/ha. (Rodríguez, 2002; Salgado, 2009).

2.3 Aspectos Tecnológicos para la Producción de Semillas de lechuga de alta Calidad: (Rodríguez, 2002).

Época de Siembra: Se deben preparar los semilleros en el mes de octubre.

Época Óptima: Se deben preparar los semilleros del 1 al 30 de octubre.

Tipo de Siembra: Normalmente se emplea el método de trasplante. Debe procurarse no trasplantar las posturas con más de 8 cm de altura ya que estas demoran más tiempo en establecerse y regularmente dan lugar a plantas poco desarrolladas. Es preferible trasplantar posturas más bien pequeñas, ya que crecen con mayor facilidad, siempre que haya una buena humedad en el suelo. El trasplante debe realizarse entre los 25 a 28 días después de la germinación. Al realizar el trasplante debe procurarse que no caigan partículas de suelo en la yema apical, para evitar pudriciones y fallos en la plantación.

Distancia de Siembra:

a) Hileras sencillas: 0.60 a 0.90 m entre ellas.

b) Doble hilera: 0.30 m entre ellas.

c) Entre plantas: 30 cm.

Flores: Hermafroditas, formando inflorescencias en capítulos, constituidas por 12 a 25 flores, las cuales normalmente se autopolinizan, aunque también puede ocurrir un cierto porcentaje de polinización cruzada.

Aislamiento: Aunque es una planta esencialmente autógena requiere un aislamiento entre 100 a 200 m entre los campos e diferentes variedades. Se recomienda sembrar una sola variedad en cada finca de semilla a fin de evitar cruzamientos entre variedades o posibles mezclas mecánicas en la cosecha, manejo y beneficios de las semillas.

Atenciones culturales: tanto el semillero como después del trasplante debe mantenerse el cultivo libre de plantas indeseables, para evitar la competencia por la luz y nutrientes. La planta requiere de frecuentes riegos sin que el terreno llegue a estar saturado, después del trasplante necesita que se riegue diariamente hasta que las posturas estén establecidas. Después estos se van alejando gradualmente, hasta cada 4 a 6 días según las necesidades de la plantación. A partir del inicio de la floración, para evitar las pérdidas, los riegos se realizarán por surcos y se suspenderán cuando las cápsulas portadoras de semillas inician el proceso de maduración. Para mantener el suelo bien abastecido de nutrimentos, se debe aplicar materia orgánica a razón de 50 a 60 t/ha, antes del trasplante. Cuando la planta inicie su floración se deberá realizar otra aplicación, en este caso, preferiblemente de humus de lombriz. En caso de disponer de algún fertilizante químico se aplicará en dosis de 350 kg/ha. La primera se hará en el momento del trasplante y la segunda al inicio de la floración.

Índice para la Recolección: Se inicia cuando se observa entre un 20 a un 30% de capsulas abiertas, portando vilanos blancos.

Procesamientos de Semillas: la cosecha se hace de forma manual, cortando las plantas en su base con machete afilado. Es necesario realizar varias cosechas, debido a que la maduración no se produce de forma simultánea, transcurre en un periodo de 10 a 20 días. Con las plantas cosechadas se preparan mazos de 10 a 20

plantas. El corte se realiza en las primeras horas de la mañana. Posteriormente se exponen al sol por 5 a 7 días hasta que el follaje este seco y crujiente. En este momento se procede a la trilla. Después de efectuada la trilla con los medios disponibles, se limpia haciéndola pasar por corrientes de aire o empleando un ventilador. Terminada la limpieza, se exponen al sol por un tiempo de 6 a 8 horas diarias durante 4 a 6 días para completar el secado. Se debe tener en cuenta que las semillas no queden expuestas a la intemperie durante la noche ya que la humedad nocturna puede afectar la germinación.

Rendimientos: Normalmente se alcanza un rendimiento entre 150 a 300 kg/ha, entre las diferentes variedades.

Conservación: Una vez concluido el proceso de secado, las semillas deben tener no más de 5 a 6 % de humedad. Para envasar, se utilizaran bolsas de nylon, envases plásticos o frascos de cristal, procurando serrar herméticamente, colocándolos en locales frescos y secos, preferiblemente a una temperatura entre 5 a 8 °C.

2.11 Siembra

La multiplicación de la Lechuga suele hacerse con planta en cepellón obtenida en semillero, sembrando en cada alveolo una semilla a 5 mm de profundidad, una vez transcurridos 30 a 40 días después de la siembra, será plantada cuando tenga 5 a 6 hojas verdaderas y una altura de 8 cm. La siembra directa se realiza en caballones o en banquetas a una altura de 25 cm para que las plantas no estén en contacto con la humedad, además de evitar los ataques producidos por hongos. La plantación debe hacerse de forma que la parte superior del cepellón quede a nivel del suelo, para evitar podredumbres al nivel del cuello y la desecación de las raíces (SIAP, 2013).

2.12 Densidad de Plantación

Son aconsejables densidades que oscilan entre 11 y 13 plantas por m². En cuanto al marco, se aconseja el tresbolillo. (0,3 x 0,3 y 0,3 x 0,25 ó 27,5 x 27,5) (ITGA.2013).

2.4 Principales Plagas y Enfermedades que Afectan al Cultivo

Larvas de lepidópteros (*Spodoptera exigua*, *Spodoptera litoralis*, *Helicoverpa armígera*, *Autographa gamma* y *Chrysodeixis chalcites*) estas plagas son frecuentes todos los

años en el cultivo de la lechuga, su incidencia es variable según su época y región, sobre todo si la estación es lluviosa y se prolongan las temperaturas suaves (Syngenta, 2011).

Minadores de hoja (*Liriomyza trifolii*, *Liriomyza huidobrensis*, *Liriomyza strigata*, *Liriomyza bryoniae*) las hembras adultas de minadores de hoja realizan sus puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, es muy característico en las lechugas que las pupas del minador de hoja caigan al suelo y al cogollo de la planta, de modo que los ataques más intensos se inician en las hojas de las coronas más bajas (Syngenta, 2011).

En ataques fuertes, eliminar y destruir los restos de deshojes u otras labores culturales que quedan en las entre líneas del cultivo, barriéndolos con lo que se elimina un gran número de pupas. La azadiractina (extracto de la semilla del árbol del Neem) posee actividad ovicida y larvicida, además de producir deformaciones en la pupa que impiden la emergencia del adulto, pero también afecta a los parasitoides (Hortícola, 2010).

Los Trips (*Thrips tabaci*) son una plaga dañina, más que por el efecto directo de sus picaduras, por transmitir a la planta el Virus del Bronceado del Tomate (TSWV) (Infojardin., 2011).

Las enfermedades son un importante factor limitante para la producción de lechugas cuando no se dispone de cultivares resistentes. Las casi 75 enfermedades de las lechugas conocidas tienen diversas causas y etiologías.

Son el resultado de la interacción entre la planta de la lechuga y el patógeno (bacteria, hongo, virus, fitoplasma o nematodo) y las condiciones ambientales (Davis, 2002).

El mildiu (*Bremia lactucae*) es una de la enfermedades más frecuentes que afectan a la lechuga. Se desarrolla sobre los cotiledones (plantas jóvenes) y sobre las hojas de la corona (plantas adultas), recubriéndolas con un fieltro blanco más o menos denso, invade los tejidos foliares y posteriormente los clorosa. Las hojas muy tocadas, sobre las que las manchas han confluido, se necrosan por completo y mueren. Este hongo parasito obligado está extremadamente condicionado por las condiciones climáticas, temperaturas entre 10 y 24 °C con una humedad relativa cercana al 100% favorecen su desarrollo. Para el control de esta enfermedad se han utilizado tradicionalmente los

Ditiocarbamatos, cobre, fungicidas como el cimoxanilo, el propamocarb HCl y las (Blancard, 2005).

En botrytis (*Botrytis cinerea*) los síntomas comienzan en las hojas más viejas con unas manchas de aspecto húmedo que se tornan amarillas, y seguidamente se cubren de moho gris que genera enorme cantidad de esporas. Esta enfermedad se puede controlar a partir de medidas preventiva basadas en la disminución de la profundidad y densidad de población, además de reducir los excesos de humedad. También aplicándole Benomilo 50%, Captan 47.5%, Iprodiona 50% (Infoagro,2013).

La cenicilla (*Erysiphe cichoracearum* DC.) está considerada como una enfermedad secundaria en el cultivo de la lechuga. Un afieltrado blanco grisáceo, pulverulento, aparece al principio bajo la forma de manchas sobre el haz de las hojas viejas, se extiende progresivamente y cubre gran parte del limbo. Los tejidos dañados a menudo están cloróticos y muestran lesiones oscuras, irregulares consecutivas a la muerte de las células vegetales. Este hongo parasito obligado penetra e invade la planta a través de estructuras especializadas y parece capaz de multiplicarse a temperaturas comprendidas entre 4 y 23 °C, con humedades relativas entre 95 y 98%. Es un hongo difícil de manejar, debido a que existen pocos productos en el mercado y los existentes pueden tener efectos fitotóxicos. Se recomienda eliminar residuos vegetales del cultivo y hospederos alternantes (Blancard, 2005).

El suelo alberga diferentes tipos de microorganismos, algunos causantes de enfermedades y otros benéficos para los cultivos como el hongo del género *Trichoderma*, controla los hongos fitopatogenos por diferentes mecanismos de competencia, es antagónico a hongos que causan enfermedades como:

Fusarium, *Pythium*, *Phytophthora*, *Verticilium*, *Rhizoctonia*, entre otros. Además algunas cepas del genero *Trichoderma* poseen una gran propiedad para colonizar y desarrollar asociaciones con las raíces y promover el crecimiento, desenvolvimiento y aumento de la productividad de las plantas, y así contribuir con el enriquecimiento del suelo. Plantas que después de ser tratadas con *Trichoderma* spp. producen una elevada concentración de actividad enzimática tanto en raíces como en hojas y pueden inducir un sistema de resistencia adquirida (Manchego, 2012).

En la antracnosis (*Marssonina panattoniana*) los daños se inician con lesiones de tamaño de punta de alfiler, éstas aumentan de tamaño hasta formar manchas angulosas circulares, de color rojo oscuro, que llegan a tener un diámetro de hasta 4 cm (Infoagro, 2013).

2.5 Fertilización de La Lechuga.

La necesidad de fertilizantes en el cultivo depende de la disponibilidad de nutrientes del suelo, del contenido de materia orgánica, de la humedad, la variedad, la producción y la calidad esperada del cultivo. Por esto, las aplicaciones de fertilizantes estarán sujetas al resultado del análisis químico del suelo, análisis foliares y observaciones de campo. Una fertilización eficiente es la que, con base en los requerimientos nutricionales de la planta y el estado nutricional del suelo, proporciona los nutrientes en las cantidades suficientes y épocas precisas para el cultivo (Jaramillo y Díaz, 2006).

Un adecuado plan de nutrición se debe ajustar a los requerimientos del cultivar, condiciones de fertilidad, disponibilidad de los elementos en el suelo, sustrato de crecimiento, intensidad en el manejo del cultivo en términos de densidad de siembra, control de variables climáticas, especialmente luz, temperatura y precipitación, y expectativas de rendimiento por planta o por unidad productiva (Vallejo y Estrada, 2004).

La lechuga es una planta exigente en potasio; sin embargo, un exceso de este puede inducir una mayor absorción de magnesio, con el consiguiente desequilibrio carencial de este elemento. También es exigente en molibdeno, por lo cual es conveniente dar un tratamiento foliar con molibdato de amonio, siete a diez días después del trasplante; así mismo es conveniente realizar una aspersion en el semillero unos dos o tres días antes del trasplante (Serrano, 1996).

Las cifras promedio de extracción de nutrientes para un cultivo de lechuga cuyos rendimientos oscilan en 45 t/ha son: 100 kg de N/ha, 50 kg de fósforo como P_2O_5 , 250 kg de potasio como K_2O , 51 kg de calcio como CaO y 22 kg de magnesio como MgO. Se recomienda aplicar los fertilizantes edáficos en dos dosis, la primera dosis tres días antes del trasplante y la segunda 20 días después. No se debe descartar la aplicación de micronutrientes cuando sea necesario, dependiendo del análisis de suelos

como de la fertilización foliar mezclada con la de pesticidas (Semillas Arroyave, Reporte Técnico).

La calidad y el rendimiento se afectan marcadamente por la fertilización deficiente de nitrógeno, debido a que produce plantas pequeñas y con coloración amarillenta, que son poco suculentas; por el contrario, el exceso de nitrógeno provoca un rápido crecimiento de las plantas, lo que lleva a que en las lechugas de cabeza no se logre la formación de ésta, y se quedan flojas, sueltas y livianas (Serrano, 1996).

La reacción de la lechuga a la fertilización con abonos orgánicos es alta, ya que la formación de cabeza es más rápida y de mejor calidad. El estiércol de corral o gallinaza, bien descompuesto y composteado, es una fuente muy recomendable de materia orgánica (Whitaker y Ryder, 1964).

2.6 Generalidades sobre bioestimulantes.

La regulación del crecimiento vegetal, mediante el uso de bioestimulantes o fitorreguladores, que son productos químicos sintéticos o naturales que estimulan diferentes procesos fisiológicos de los cultivos, es una tecnología relativamente nueva en producción comercial en Cuba (excepto para la maduración química y la inhibición de la floración, generalizada desde 1990 en nuestra agricultura cañera), no así en países desarrollados donde esta tecnología está establecida.

Entre los procesos fisiológicos influidos por estos están la germinación, el ahijamiento, el crecimiento y la maduración. Numerosos productos de diversas firmas e instituciones cubanas han sido evaluados y desarrollados por el INICA desde la década de los 80 y 90, incluyendo los casos citados de maduradores e inhibidor de floración, y otros no generalizados, pero con más intensidad en los últimos años del presente siglo. Algunos de los grupos de bioestimulantes más frecuentes en el mercado incluyen los constituidos por aminoácidos y oligopéptidos (pequeñas cadenas de aminoácidos), los derivados de algas marinas, los que contienen estimuladores de crecimiento como el triacontanol, las B-vitaminas, los que contienen biofertilizantes como Azospirillum, y productos que combinan varios de los anteriores. Desde el año 2005 el MINAZ ha desarrollado planes de generalización de los bioestimulantes FitoMás-E, Enerplant y Vitazyme en caña de azúcar y desde el presente 2006 en cultivos varios. Enerplant y

Vitazyme están certificados, como complementos naturales y aptos para utilizar en la agricultura orgánica (Instructivo técnico sobre Bioestimulantes 2006), (Debut 2000) y (Estrada 2007).

2.3.1 Generalidades sobre el FitoMás E.

Este es un nuevo derivado de la industria azucarera cubana que actúa como bionutriente vegetal con marcada influencia antiestrés creado y desarrollado por el ICIDCA en el marco de los proyectos de investigaciones del Ministerio del Azúcar .

En los últimos diez años ha sido evaluado por instituciones científicas nacionales, pertenecientes a diversos organismos de la administración central del estado, agrupados principalmente en los ministerios de la agricultura, educación superior y salud pública. Además, se lleva a cabo numerosas extensiones en condiciones de producción en las que participan campesinos, cooperativistas, técnicos y profesionales agrícolas los que han hecho aportes importantes (Hernández 2007).

Especialmente valioso para asegurar en lo posible las producciones agrícolas en una región geográfica que sufre los embates del cambio climático, principalmente con sequías prolongadas que alternan con lluvias intensas y huracanes devastadores, actualmente la producción de FitoMás se encuentra en franco proceso de expansión con la finalidad de abarcar, en el menor plazo, el ciento por ciento del área agrícola cubana (Shagarodsky 2006). (Montano 2008) y (Yumar 2008)

2.3.2 Modo de acción.

Como se sabe en el reino vegetal las vías más utilizadas para promover la defensa y la adaptación al entorno involucran la síntesis bioquímica de diversas sustancias que comportan miles de estructuras químicas diferentes. Esto constituye una real, aunque no evidente defensa química, cuyo despliegue se revela actualmente gracias al empleo de las más modernas técnicas analíticas. Estas sustancias son elaboradas por las plantas como respuesta a presiones estresantes resultado de alteraciones bióticas y abióticas, como ocurre cuando las plantas deben adaptarse a situaciones estresantes de su entorno, tales como sequía o exceso de humedad, temperaturas extremas, daños mecánicos por trasplantes o vientos fuertes y suelos salinizados o contaminados con sustancias químicas o metales pesados (López y col 2003) y (Escalona 2008).

Para cumplir este cometido las plantas movilizan gran cantidad de recursos los cuales desvía de su metabolismo principal. El costo de tal actividad, medido en términos de CO₂ fotosintético, es lo suficientemente elevado como para repercutir en el rendimiento en la mayoría de los cultivos. Por ejemplo, para sintetizar un gramo de un terpenoide, alcaloide o compuesto fenólico, tres de las estructuras químicas de defensa más frecuentes en las plantas superiores, es necesario invertir como promedio, seis gramos de CO₂ fotosintético, cantidad esta que resulta onerosa para el desempeño de la mayor parte de los cultivos. En este proceso las plantas de cultivo llevan las de perder si se comparan con sus parientes “rústicos”, se encuentran fuertemente limitadas para expresar su potencial defensivo debido a la ausencia en calidad, oportunidad o cantidad de los elementos bioquímicos estructurales básicos que esta actividad demanda.

Los aminoácidos, péptidos, bases nitrogenadas y oligosacáridos, son estructuras básicas que sirven, a manera de bloques o ladrillos, como unidades para construir, desde el RNA celular, otras sustancias más complejas tales como vitaminas, enzimas y otras estructuras químicas esenciales en la adaptación y la defensa antiestrés. Es por tanto razonable suponer, como hipótesis, que la diferencia entre las plantas rústicas y las domesticadas pueden compensarse, hasta cierto punto, si suministramos a estas últimas las sustancias intermediarias deficitarias. Este es el aporte principal asociado al producto FitoMás, una novedosa forma de afrontar el problema que permite que las plantas de cultivo recuperen, por lo menos parcialmente, la rusticidad de la que la selección antrópica las despojó.

Este bionutriente no contiene hormonas de crecimiento, ni sustancias estimuladoras ajenas a la planta, ni microorganismos fijadores o solubilizadores de nutrientes, simbióticas o asociados, de ninguna clase. Contiene sólo sustancias propias del metabolismo vegetal que, como es de esperar, propician una mejoría apreciable del intercambio suelo-planta, ya que el vegetal tratado mejora la cantidad y calidad de los nutrientes que traslada al suelo mediante sus raíces, lo cual beneficia a los microorganismos propios de su rizosfera los que en esas condiciones incrementan a su vez, el intercambio de productos de su metabolismo, útiles al vegetal. Son estos microorganismos, estimulados a la acción por el propio vegetal, provisto ahora de gran parte de su arsenal bioquímico, los que elaboran las hormonas, ácidos orgánicos

solubilizadores de nutrientes y agentes quelantes, que hacen crecer a la planta y mejoran su comportamiento. Con este proceder las ventajas son obvias. Las plantas recuperan su capacidad de autodefensa con lo que la reducción de insumos y gastos, así como la mejora ambiental, son ostensibles (Faustino 2006).

1.3.3 Composición.

Tabla 1. Composición del FitoMás E.

Componentes	Gramos/litros	% Peso/Peso
Extracto orgánico	150	13
N total 55 4.8	55	4.8
K20	60	5.24
P205	31	2.7

2.3.3 Efectos.

Aumenta y acelera la germinación de las semillas, ya sean botánicas o agámicas, estimula el desarrollo de las raíces, tallos y hojas, mejora la nutrición, la floración y cuajado de los frutos, frecuentemente reduce el ciclo del cultivo, potencia la acción de los herbicidas y otros plaguicidas lo que permite reducir entre el 30% y el 50% de sus dosis recomendadas.

El FitoMás- E acelera el compostaje y la degradación de los residuos de cosecha disminuyendo el tiempo necesario para su incorporación al suelo. Ayuda a superar los efectos negativos del estrés por salinidad, sequía, exceso de humedad, fitotoxicidad, enfermedades y plagas.

2.3.4 Dosificación.

Se aplica en dosis desde 0,1 a 2.0 l. ha⁻¹, según el cultivo, por vía foliar, siempre disuelto en agua hasta completar de 200 a 300 L/ha de volumen final. Cuando se remojan semillas para la germinación la disolución puede ser desde 1 % hasta 2 % en el agua de remojo. Cuando se aplica por riego las dosis pueden ser del orden de los 5 L/ha. La frecuencia es variable, aunque una sola aplicación durante el ciclo suele ser muy efectiva.

2.3.5 Momento y técnica de aplicación.

Se puede aplicar en cualquier fase fenológica del cultivo; típicamente se puede remojar la semilla, tanto botánica como agámica durante 2 o 3 horas antes de llevarla al semillero, se puede realizar una aplicación después del trasplante y durante la etapa de crecimiento vegetativo. Puede aplicarse antes de la floración y después de esta y/o al comienzo de la fructificación, especialmente cuando la plantación ha sufrido ataques de plagas o enfermedades, o atraviesa una etapa de sequía o sufre por exceso de humedad o daño mecánico por tormentas, granizadas o ciclones.

Si las temperaturas son muy altas o bajas (como es el caso de las heladas), cuando existen problemas de salinidad o el cultivo es afectado por sustancias químicas (por ejemplo, herbicidas) o sufre contaminación por metales pesados; aunque esos eventos hacen mucho menos daño si la plantación ha sido previamente tratada en cualquiera de las fases ya mencionadas, lo que las hace más resistentes. La aplicación puede hacerse foliarmente, al suelo mediante riego por inundación o en soluciones de remojo, siempre disuelto en agua; para estas aplicaciones, se utiliza cualquier procedimiento convencional. Después de tres horas de aplicado se considera que ha penetrado a la planta por lo que ante una lluvia ocasional posterior no es necesario repetir el tratamiento. FitoMás-E no es fitotóxico y se puede mezclar con la mayoría de los agroquímicos de uso corriente, aunque se debe probar previamente si no se tiene experiencia. (Semanat y Sarria 2005).

Principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de la lechuga.

Daño a las raíces

- Raíces comidas o mordidas: gallina ciega, nematodos, gusano alambre, crisomélidos.
- Sobre producción de raíces, y con pelotitas o agallas: nematodos.

Daño en la cabeza

- Perforaciones: gusanos del fruto.

Daño en las hojas

- Minas: minadores
- Perforaciones pequeñas dentro de las láminas: crisomélidos

Nematodos: Dañan las raíces de multitud de plantas, se introducen en la raíz y absorben sus jugos. Los síntomas se confunden con varias cosas: exceso de agua, sequía, carencia de nutrientes, etc. El mejor método de lucha contra esta plaga es la desinfección del suelo antes de sembrar.

Gusano de alambre: Las larvas son muy típicas de color dorado y anillos muy marcados. Un signo muy común del ataque por gusanos de alambre es la marchites o muerte de una serie de plantas adyacentes ya sea en surco o en un lote. Estas larvas, al igual que los gusanos blancos, viven bajo tierra, alimentándose de raíces, tubérculos y bulbos. Roen raíces de todo tipo de plantas arbóreas, arbustivas y herbáceas, horadan y hacen galerías en tubérculos y semillas. Para controlar esta plaga se desinfecta el suelo. Los huevos son muy sensibles al calor y la sequía. Cualquier labor que los deje al descubierto puede causar muchas bajas, por lo que se aconseja dar dos pases de cultivador en verano.

Los crisomélidos poseen el cuerpo manchado de color verde, amarillo y manchas pardas, se reproducen sexualmente, son ovíparos y ponen los huevos sobre los hospederos. Cuando se produce la eclosión de los huevos salen de ellos larvas que se alojan en el suelo, donde se desarrollan su fase de pupa hasta que llegan a ser adultos y por tanto alimentarse del follaje. Los insectos adultos perforan las hojas de destruyen gran parte del área fotosintética de las plantas.

Para combatir a los crisomélidos se recomienda aplicar aspersiones con los siguientes insecticidas: Carbaryl 85 % PH, 1,5 kg. ha⁻¹ , Thiodan 50 %, 1,5 kg. ha⁻¹, Dicterex 95 % PS, 1,0 kg.ha⁻¹.

Materiales Y Métodos

El experimento se desarrolló en el organopónico Las Lucias “durante el período de enero a marzo 2019. Este organopónico está ubicado en el municipio Holguín. Provincia Holguín, sobre un suelo Vertisol Pélico Mullido. Limita al este con el caserío del Cayo, al norte con áreas del organopónico del materno, al sur con el barrio nuevo y al oeste con la circunvalación.

Para la siembrase utilizaron semillas de lechuga variedad (Black Seeded Simpson) provenientes de la Empresa de Semillas de Holguín “El Ferrocarril”. La variedad fue seleccionada teniendo en cuenta un estudio de variedades realizado en la localidad, siendo una de los de mejores comportamientos y algunos campesinos han obtenido en la zona buenos resultados, además por su nivel de aceptación.

La siembra se realizó de forma manual. Durante el ciclo del cultivo la planta se mantuvo libre de plagas y enfermedades, mediante la recogida manual de las plagas en horarios nocturnos y crepusculares, aplicaciones de productos biológicos como la tabaquína, la cual se aplicó en seis ocasiones de forma preventiva. Además, se mantuvo libre de malezas a través de limpiezas manuales.

Las labores básicas realizadas para la preparación del suelo se realizaron manualmente con tracción animal y obreros agrícolas con el uso de tenedores, según lo orientado por la metodología de la agricultura urbana descrita en el Manual Técnico de Organopónico y Huertos Intensivos (Rodríguez, 2000).

Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar según Serrano. H (1983, p.52) con 3 tratamientos y un testigo con 3 réplicas, en una plantación por parcelas. Utilizando el bioestimulante FitoMas E en diferentes momentos.

El montaje del experimento se realizó después de la etapa del trasplante, en parcelas con un área de 1 m de ancho, con 0,20 m de altura y 0,50 m de pasillo entre parcelas. La fase de semillero se sembró el 6 de enero del 2019, con semillas certificadas de la lechuga Black Seeded Simpson (BSS - 13), las que germinaron a los 3 días, el trasplante se realizó el 31 de enero, a los 25 días de germinadas las plantas, las que se regaron con agua 2 veces al día durante los 10 primeros días y luego una vez, por la tarde.

T1: Testigo, sin aplicación del FitoMas E.

T2: Aplicación de FitoMas E a los 5 días después del trasplante.

T3: Aplicación de FitoMas E a los 5 días y 10 días después del trasplante.

T4: Aplicación de FitoMas E a los 10 días después del trasplante.

3.4 Esquema del experimento

	T1		T2		T3		T4	
	T2		T3		T4		T1	
	T3		T4		T1		T2	
	T4		T1		T2		T3	

Las variables evaluadas en el experimento fueron las siguientes:

* **Altura de la planta (cm.):** Se realizó auxiliándose de una regla graduada, midiendo desde la base del cuello de la raíz hasta la parte superior a los 28 días después del trasplante.

* **Número de hojas por planta:** Se contó el total de hojas que se encontraban completamente expandidas a los 28 días después del trasplante.

* **Longitud de la hoja (cm.):** Se tomaron hojas que se encontraban por debajo de la parte media de las plantas y se midieron con una regla graduada a lo largo del nervio central a los 28 días después del trasplante.

* **Ancho de la hoja (cm.):** Se tomaron hojas y se midieron con una regla graduada por su lado más ancho a los 28 días después del trasplante.

***Diámetro del tallo (cm.):** Se midió en la parte central del tallo con la ayuda de un pie de rey a los 28 días después del trasplante.

Análisis estadístico: Para el procesamiento estadístico se utilizó el paquete *statistica.10*

Durante el período experimental el comportamiento promedio de las variables climáticas se observa en la Tabla 1, en cuanto a las temperaturas medias fueron entre 24,5 y 25,1 °C, y hubo precipitaciones en toda la etapa experimental y fueron entre los 21a 44.7 mm.

Tabla 1. Variables del clima durante el período experimental

No Meses	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Temperatura Media	Precipitaciones (mm)
Enero (2019)	30.3	20.7	24.1	44.7mm
Febrero(2019)	31.7	19.4	24.3	21.4mm
Marzo(2019)	32.1	20.7	24.5	36.8mm

*Tomado del Centro Meteorológico UHO. 2019.

Durante el experimento, el comportamiento de la temperatura estuvo entre los 24 y 25°C, valores fuera del rango óptimo para el desarrollo del cultivo de la lechuga . Autores comoEdelshtein (1953) y Daskalov *et al.*, (1966) la sitúan entre 18-20°C.

Según Rodríguez *et al.*, (1984), la temperatura influye en todas las funciones vitales de la planta, como son la transpiración, fotosíntesis, germinación; teniendo cada especie vegetal en su ciclo biológico una temperatura óptima.

El mismo autor plantea que para él , las temperaturas óptimas según el ciclo de vida son las siguientes:

Temperatura óptima_____ 18-20°C

Temperatura mínimas_____ 8°C

Temperatura maxima_____ 30°C

Humedad relativa.

Esta variable meteorológica se comportó durante el experimento entre 71 % -77 %, estando entre los valores recomendados para un mejor desarrollo del cultivo. Los cuales según Abdelhafcez, (1971) deben estar alrededor del 60-80% durante el día y la noche y aumenta con la duración de la luminosidad.

Según Rodríguez *et al.*, (1984) esta variable también influye sobre el crecimiento de los tejidos, transpiración, fecundación de las flores y desarrollo de las enfermedades, siendo preferible humedades medias no superiores al 80 %. Según Gómez *et al.*, (2010) el incremento de la humedad relativa tiene un efecto positivo sobre la absorción foliar de nutrimentos debido a su efecto sobre el espesor de la lámina de agua sobre la hoja, permitiendo de esta manera mantener los solutos aplicados en solución y con ello facilitando su penetración en las hojas, por el contrario una aplicación que se realice en horas calurosas donde la humedad relativa sea muy baja, tiene el riesgo de provocar quemaduras en el caso de que la concentración de la solución sea alta o moderada, esto como resultado de un rápido secado de la solución sobre la superficie de la hoja.

Precipitaciones.

Durante todo el experimento las precipitaciones se quedaron muy por debajo de las necesidades hídricas del cultivo, ya que según (Belcazar, 1999) se pueden considerar favorables

precipitaciones de 150 mm mensuales bien distribuidas para un clima cálido, teniendo que suplir con riegos.

La lechuga requiere de condiciones hídricas de temperatura y de iluminación adecuadas para su crecimiento. Por otra parte, se trata de una especie de día corto, lo que significa que es inducida a florecer con días con menos de 10 horas de luz. Sin embargo, debido a su gran adaptación, tolera también días largos. Villaseca, (1997)

Análisis biométricos

Para el análisis de los datos del experimento fue utilizado el paquete estadístico *statistica* versión 10, realizando análisis de varianza y cuando hubo diferencias se empleó la prueba de comparación de medias de Duncan para el 5 % de significación.

4. Resultados Y Discusión.

4.1 Tabla 1. Efecto de FitoMás-E sobre la altura de las plantas de lechuga.

Tratamientos	Altura de la planta (cm).
T1 (<i>testigo</i>).	22 a
T2 (5 ddt)	27.9 b
T3 (5 días y 10 días dt)	28.4b
T4 (10 días dt)	23.9 c

Leyenda: ddt-días después de trasplante

*letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$

La tabla muestra la altura de las plantas de lechuga a los 28 días después del trasplante, mostrando que el tratamiento 3 a los 5 y 10 días después del trasplante, con una dosis de (1l x ha⁻¹) logró el mejor resultado con una altura promedio de 28.4 cm, no se encontraron diferencias significativas respecto al tratamiento 2 que alcanzó 27.9 cm, los que difieren respecto al testigo en 6.4 cm y 5.9 cm, y le sigue en orden el tratamiento 4 con 23.9 cm y una diferencia respecto al control de 1.9 cm. Estos resultados en la altura de la planta se ven beneficiada por el desarrollo foliar que se logra con aplicaciones de este producto, lo cual aumenta la fotosíntesis y el desarrollo foliar. Según INIFAT González, 1998, quien estudió la influencia estimuladora del crecimiento del FitoMás E, sobre lechuga, var. Black Seeded Simpson.

Estos resultados, pudieran estar influenciados por la composición del FitoMas-E, en el que aparecen sustancias propias del metabolismo vegetal, dentro de ellas aminoácidos. La glicina presente en un 0,07 % en el FitoMas-E, según Rojas(1992) interviene en la

síntesis de las porfirinas, pilares estructurales de la clorofila y los citocromos y el ácido glutámico en 0,05 % que ayuda a incrementar la concentración de clorofila en las plantas que a su vez aumenta la absorción de energía luminosa, la cual conduce a un mayor rendimiento de la fotosíntesis. Además, estimula los procesos fisiológicos en hojas jóvenes. La glicina y el ácido glutámico son metabolitos fundamentales en la formación de tejido vegetal.

Resultados positivos en el incremento de la altura de las plantas y diámetro del tallo obtuvieron López *et al.* (2003) al estudiar diferentes dosis de FitoMas-E en tomate de la variedad aro 8484 de procedencia israelí, en un Organopónico en la provincia de Santiago de Cuba, los incrementos fueron en la altura entre 6,7 % y 8,7 % respectivamente y el diámetro del tallo en 13 %.

4.2 Tabla 2. Efecto de FitoMás-E sobre el número de hojas en la lechuga.

Tratamientos	Número de hojas por plantas
Testigo	8 a
A los 5 ddt	13 b
A los 5 días y 10 ddt	14 c
A los 10 ddt	11d

*letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$

La tabla muestra el número de hojas de las plantas de lechuga a los 28 días demostrando que el tratamiento número 3 alcanzó el mejor resultado con 14 hojas por planta sin diferencia significativa sobre el tratamiento número 2 con 13 hojas por planta, pero si arrojando gran diferencia sobre el testigo con una diferencia de 5 y 6 hojas por planta respectivamente, el tratamiento 4 alcanzó 11 hojas por planta con una diferencia respecto al control de 3 hojas .

Estos resultados se deben a que el FitoMas-E contiene aminoácidos, el uso de estos en cantidades esenciales es un método conocido para aumentar los índices del cultivo y de la calidad. Aunque las plantas tienen la capacidad natural de biosintetizar todos los aminoácidos que requieren, el proceso bioquímico es muy complejo y requiere mucha energía.

En ese sentido, la aplicación de aminoácidos permite que la planta ahorre energía en este proceso, la cual se puede utilizar para un mejor desarrollo de la planta durante etapas críticas de crecimiento. El FitoMas-E contiene la alanina y lisina en 1,01 % y 0,52 % que potencian la síntesis de clorofila lo que hace que aumente el proceso de fotosíntesis y por ende se produzca mayor cantidad de sustancias que el vegetal puede utilizar en el crecimiento y desarrollo, en este caso la emisión de hojas.

Resultados similares fueron obtenidos por Gómez et al, (2002) en el cultivo de la lechuga, donde los resultados fueron positivos en cuanto a la calidad de las hojas, el tamaño de las mismas y el número de las hojas por las plantas.

Resultados similares en el incremento del número de hojas los obtuvo González (1998), quien estudió la influencia estimuladora del FitoMás -E en el crecimiento de la lechuga, var. Black Seeded Simpson.

4.3 Tabla 3. Efecto del FitoMás E en la longitud de la hoja por planta del cultivo de la lechuga.

Tratamientos	Longitud de las hojas por planta cm.
Testigo	10.01 a
A los 5 ddt	13.3 b
A los 5 días y 10 ddt	14.6 c
A los 10 ddt	11.9 d

*letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$

La tabla muestra la longitud de las hojas de las plantas de lechuga a los 28 días mostrando que el tratamiento 3 con una longitud de 14.06 cm difiere de forma significativa con los demás tratamientos con una diferencia respecto al control de 4.59 cm, el segundo mejor resultado fue alcanzado por el tratamiento 2 con 13.3 cm difiriendo de forma significativa con los tratamientos 4 y 1. El tratamiento 4 con 11.9 cm supera al control en 1.89cm.

Con la utilización del FitoMás-E diferentes autores han obtenido resultados similares. En el INIFAT González (1998), en lechuga, var. Black Seeded Simpson. También se han reportado incrementos en el área foliar en otros cultivos, ejemplo: Hernández (2007), en la Empresa de Cultivos Varios de Batabanó en el cultivo de la uva y Ají Cachucha.

4.4 Tabla 6. Análisis del ancho de las hojas por planta del cultivo de la lechuga.

Tratamientos	Ancho de las hojas por planta cm
Testigo	10.05
A los 5 ddt	13.4
A los 5 días y 10 ddt	13.9
A los 10 ddt	11.7

*letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$ La tabla muestra el ancho de las hojas de las plantas de lechuga a los 28 días en el cual no se encuentran

diferencias significativas entre el tratamiento 2 y 3 con un ancho de 13.4y 13.9 cm respectivamente con una diferencia respecto al control de 3.35 y 3.85 cm, el tratamiento 4 con un ancho de 11.7 cm, tiene una diferencia respecto al control de 1.65 cm.

La glicina presente en un 0.07% en el FitoMás-E, según Rojas, (1992) interviene en la síntesis de las porfirinas, pilares estructurales de la clorofila y los citocromos y el ácido glutámico en 0.05% que ayuda a incrementar la concentración de clorofila en las plantas que a su vez aumenta la absorción de energía luminosa, la cual conduce a un mayor rendimiento de la fotosíntesis. Además, estimula los procesos fisiológicos en hojas jóvenes.

Estos resultados se atribuye que el FitoMas E ejerce una función de hormona vegetal, lo cual puede estimular la emisión de brotes florales, además regula el metabolismo de los ácidos nucleicos y aumenta el nivel de proteínas solubles y azúcares reductores, además se corroboran con los obtenidos por Ikekawa, (1997) estudiando el efecto de la aplicación del BB-16 en el cultivo del tomate. En el caso del FitoMas E, es fijado en las hojas y trasladado por el tallo hacia las raíces liberando microorganismos productores de sustancias útiles que estimulan la nutrición, crecimiento, floración y fructificación.

Los resultados alcanzados también se corroboran con los planteados por Faustino, (2006) el cual precisa la influencia positiva que tiene el momento de aplicación del FitoMas E con un 10% de floración, ya que los efectos del mismo mejoran el ancho de las hojas.

4.5 Tabla 4. Análisis del diámetro del tallo por planta del cultivo de la lechuga.

Tratamientos	Diámetro de las hojas por planta
Testigo	1.2 a
A los 5 ddt	1.6 b
A los 5 días y 10 ddt	2.02 c

A los 10 ddt	1.3 d
---------------------	--------------

*letras iguales no existen diferencias significativas para $p \leq 0,05$

La tabla muestra el diámetro del tallo de la planta de lechuga a los 28 días, en el cual el tratamiento 3 fue el de mejor resultado con 2.02 cm con una diferencia respecto al control de 0.85cm, le sigue en orden el tratamiento 2 con un diámetro de 1.6 cm reportando una diferencia de 0.42 cm respecto al control y por último el tratamiento 4 no tiene diferencia significativa con respecto al control ya que solo difiere en 0.1 cm.

Esto se debe a que el FitoMas-E incrementa el flujo de fotosintatos y sustancias del metabolismo primario hacia los órganos vitales y de almacenamiento del vegetal por la acción propia de su contenido en aminoácidos, bases nitrogenadas, sacáridos y polisacáridos biológicamente activos y estimula la interrelación con los microorganismos de su rizosfera que mejoran la relación suelo-planta, lo cual posibilita la superación del estrés nutricional, que de otra forma deprimiría los rendimientos, por tanto, se producen mayor cantidad de sustancias la cual al almacenarse en diferentes órganos, dentro ellos el tallo.

Resultados similares con la aplicación del FitoMas-E fueron reportados por Yumar et al. (2010) en el cultivo de la cebolla en la finca Gavilán, ubicada en el caserío Junco sobre un suelo ferralítico rojo. Se comprobó que los tallos de los bulbos cosechados pertenecientes a los tratamientos con el bioestimulante tenían un porcentaje mayor que el testigo.

También se han reportados incrementos de esta variable en el cultivo del tabaco. Mariña, *et al.*, (2010) estudió el efecto del estimulante FitoMas-E sobre el crecimiento, rendimiento calidad en tabaco negro cultivado sobre bases agroecológicas en la Cooperativa de Producción Agropecuaria "Camilo Cienfuegos", Bueycito, Buey Arriba, con la variedad de tabaco negro "Habana 92", transplanteda mediante el método de trasplante al dedo a una distancia de 0.90 X 0.30 m sobre un suelo fluvisol.

Tabla 5. Influencia de las diferentes dosis del FitoMás E en los resultados económicos (Kg. m²) ha⁻¹).

Tratamientos	Rendimiento (t ha-1)	Gasto de la producción. (CUP/ha-1)	Ingreso de la Producción (CUP/ha-1)	Ganancia (CUP/ha-1)
T1(testigo)	1.9	505.00	560.00	+55
T2 (5 días ddt)	2.4	507.00	710.00	+203.00
T3 (5 días y 10 días ddt).	2.5	506.00	760.00	+264
T4 (10 días ddt).	2.2	508.00	660.00	+152.00
Total	9.0	2011.50	2690.00	679.00

Podríamos decir entonces que, en este organopónico se aportarían al país anualmente 679,00 en CUP, y se garantizaría esta hortaliza para el consumo de la población. Siendo este tema uno de los puntos más importantes recogidos en la Política del Partido y el Estado Cubano y que se recoge en los lineamientos desde el año 2011 en nuestro país, para el aporte de la economía cubana y la situación de importaciones.

CONCLUSIONES

Los resultados del experimento demostraron que en el momento de aplicación de 5 días y 10 días después del trasplante, hay una mejor reacción de la plantación con respecto a las variables evaluadas , así como los resultados económicos los que fueron de 264 CUP.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios en otros cultivos, de cómo influye el momento de aplicación del FitoMás E en el desarrollo vegetativo y el rendimiento

Bibliografía

(Cabrera et al., 2011).Efecto de tres bioestimulantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annun, l*) variedad atlas en condiciones de cultivo protegido. Ciencia en su PC, (4) 32-42, 2011.

Terry et al. (2011). Respuesta del cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa L.*) A la aplicación de diferentes productos bioactivos. Cultivos Tropicales, 32 (1), 134-139

(Alarcón 2008).La producción de alimentos un asunto de seguridad nacional. Artículo de periódico Granma.

MINAGRI (2000). Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos. La Habana, 145p.

Cabrera et al (2009). Evaluación del efecto del biopreparado Salvarroz en el cultivo de la calabaza (*Cucúrbita pepo L.*) 2009. Recuperado en abril 9, 2009 disponible en <http://www.monografias.com/trabajos16/estrategia produccion. Shtml>.

Méndez (2003).El sistema de extensión agrícola. INIVIT. Villa Clara 2 p.

Cassanga, 2000). Efectos de algunos bioestimulantes en el desarrollo y crecimiento de pimiento. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.

(Infoagro, 2005).Cultivo de lechuga. En línea. Consultado: miércoles 23 de mayo

(Huerres y Caraballo, 1996).Horticultura. Edit. Pueblo y Educación. México, DF.

Valadez, 1997). Manual del cultivo de la Lechuga pág. 11 (Leslie y Pollard, 1954; Whitaker yRyder, 1964; Valadez, 1997).Valadez, 1997; Alzate y Loaiza, 2008).Manual del cultivo de la lechuga, pág. 20. Modelo Tecnológico para el Cultivo de Lechuga Bajo Buenas Prácticas Agrícolas en el Oriente Antioqueño.(Whitaker yRyder, 1964; Valadez, 1997La lechuga y su producción. Departamento de Agriculturade los Estados Unidos de América, Servicio de Investigaciones

Agrícolas, Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional, México, 53 pp.

(Osorio y Lobo, 1983). Hortalizas. Manual de asistencia técnica No. 28. Instituto Colombiano Agropecuario.

(Whitaker y Ryder, 1964). Modelo Tecnológico para el Cultivo de Lechuga Bajo Buenas Prácticas Agrícolas en el Oriente Antioqueño, pág. 12.

Maroto (1983). Horticultura herbácea especial. Madrid, España, Mundi- Prensa.p. 189-204.

(Fersini 1974). Horticultura práctica. México, Diana. 408 p.

Infoagro (2010). Cultivo de lechuga. En línea. Consultado: miércoles 23 de mayo del 2010. Disponible en <http://www.infoagro.com/lechuga>.

Havercort (1982). Diseño de riegos y manejo del agua en el campo. Edit Ángel. Agro. Colombia, Bogotá. 130-132 p.

(Lee y Escobar, 2000). Manual de lechuga lisa bajo invernadero. Chía, universidad.

(Díaz et al., 1995). Producción de hortalizas. Maracay, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara, 206 pp.

(Serrano, 1996). Influencia de la aplicación de dos bioestimulantes en el crecimiento, desarrollo y productividad de la habichuela (*Vigna unguiculada* (L.) Walp Cv. gr.

Fundagro (1991). Ensayo de adaptabilidad de variedades de lechuga a las condiciones ambientales. El Salvador. 195-196 p.

(Vallejo y Estrada, 2004). Manual del cultivo de la lechuga. Modelo Tecnológico para el Cultivo de Lechuga Bajo Buenas Prácticas Agrícolas en el Oriente Antioqueño, pág. 18.

(Jaramillo et al., 2012). Estrategias de producción limpia de hortalizas. Rionegro, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Centro de Investigación La Selva. Boletín Técnico, 96 pp.

(Jaramillo y Díaz, 2006). Manual técnico 20: El cultivo de las Crucíferas. Rionegro, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Centro de Investigación La Selva, 176 pp.

(Serrano, 1996). Elementos de experimentación agropecuaria. Editorial Pueblo y Educación La Habana(Semillas Arroyave, Reporte Técnico).

(Instructivo técnico sobre Bioestimulantes 2006), (Debut 2000) y (Estrada 2007)

(Hernández 2007).Aspectos cualitativos evaluados por productores en la empresa de cultivos varios de Batabanó en algunos cultivos donde se aplicó Fitomás E.

(Faustino 2006).Contribución del Fitomás E a la sostenibilidad de la finca Asunción de la CCS "Nelson Fernández". Tesis de Diploma en opción al título de Ing. Agrónomo. Universidad Agraria de La Habana.

Serrano., H. (1983). Elementos de experimentación agropecuaria. Editorial Pueblo y Educación La Habana.52 p

CITMA (2017-2018) .Control de precipitaciones y temperatura. Centro Meteorológico Provincial Holguín

Paneque, V. M. (2000). Manual de Análisis de Laboratorio para suelo, foliar y aguas residuales. XIII Fórum de Ciencia y Técnica. INCA. Documento interno, 31p35

Hernández et al.(1999).Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana.23p

Anexos

