



MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO
FACULTAD AGROFORESTAL DE MONTAÑA



TRABAJO DE DIPLOMA
EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Estudio de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo de la espinaca (*Spinasa oleracia, L.*) en la CCS "Osmel Gonzalvo" en la localidad de Jamaica.

AUTOR:

Maryanis Isacc Muñoz.

TUTORES:

Ing. Leudiyanes Ramos Hernández

Año 2010

"Año 52 de la Revolución"

Pensamiento

“Y el único camino abierto a la prosperidad constante y fácil es el de conocer, cultivar y aprovechar los elementos inagotables e infatigables de la naturaleza. La naturaleza no tiene celos, como los hombres. No tiene odios, ni miedo como los hombres. No cierra el paso a nadie, por que no teme a nadie. Los hombres siempre necesitaran de los productos de la naturaleza. Y como en cada región sólo se dan determinados productos, siempre se mantendrá su cambio activo, que asegura a todos los pueblos la comodidad y riquezas”.

José Martí

Dedicatoria

- *A mis hijos, Dalia y Osvaldo, para que este ejemplo los guíe por el camino del estudio y la verdad.*
- *A mi esposo y familiares por haberme brindados todo el apoyo que necesitaba durante el transcurso de mi trabajo de diploma.*
- *A la Revolución que me ha dado la posibilidad de hacerme una profesional de estos tiempo.*

Agradecimiento

- A nuestro comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, por ser el principal impulsor de esta gigantesca obra.
- A mis familiares, por haberme acompañado en los momentos difíciles, lo que permitió que mis sueños se hicieran realidad.
- A mi tutor Leudiyanis Ramos Hernández por la ayuda incondicional que me brindo para que fuese posible la elaboración de este mi trabajo.
- Al claustro de profesores de la Sede, los cuales influyeron en mi formación como futuro profesional.
- A mis amigos y compañeros de la facultad, que de una u otra forma me acompañaron y ayudaron a lo largo de la carrera.
- A todos, *Muchas Gracias*.

RESUMEN

El experimento se realizó en el organopónico de la CCS "Osmel Gonzalvo", ubicado en el poblado de Jamaica, perteneciente al Municipio de Guantánamo, en el período comprendido entre diciembre del 2008 hasta febrero del año 2009. Con el objetivo de evaluar la influencia de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo de la espinaca (*Spinacia oleracea*). Se trabajó con 4 tratamientos y 3 réplicas cada uno, según siguiente orden: T1 (testigo), T2 (0,5 ml.L⁻¹), T3 (1,0 ml.L⁻¹) y T4 (1,5 ml.L⁻¹). El análisis estadístico se realizó mediante el paquete STATGRAPHICS, Plus 5.1 y para la comparación de medias se utilizó la Dócima de la Prueba de Comparación de Rangos Múltiples de Duncan, (1955). Los resultados señalan que el tratamiento 4 fue el más provechoso desde el punto de vista de los rendimientos (0.2 kg.m²), de igual forma éste tratamiento estimuló las restantes variables, dígase altura, largo, ancho y número de hojas. Resultaron también estimulados los restantes tratamientos que tenían FitoMas-E. De manera que se pudo llegar a la conclusión de que la aplicación de FitoMas estimula la producción de espinaca, pero la dosis más efectiva es 1,5 ml.L⁻¹, por lo que se recomienda su uso.

ABSTRACT

The experiment was carried out in the organopónico of the CCS Osmel Gonzalvo", located in the town of Jamaica, belonging to the Municipality of Guantánamo, in the period understood among December of the 2008 until February of the year 2009. With the objective of evaluating the influence of different dose of FitoMas-E in the cultivation of the spinach (*Spinasia olerasia*). One worked with 4 treatments and 3 replicas each one, according to following order: T1 (witness), T2 (0,5 ml.L-1), T3 (1,0 ml.L-1) and T4 (1,5 ml.L-1). The statistical analysis was carried out by means of the package STATGRAPHISC, Bonus 5.1 and for the comparison of stockings of the Test of Comparison of Multiple Ranges of Duncan was used, (1955). The results point out that the treatment 4 was the most profitable from the point of view of the yields (0.2 kg.m²), of equal it forms this treatment it stimulated the remaining variables, say you height, long, wide and number of leaves. They were also stimulated the remaining treatments that had FitoMas-E. So that you could reach the conclusion that the application of FitoMas stimulates the spinach production, but the most effective dose it is 1,5 ml.L-1, for what its use is recommended.

ÍNDICE	Pág
INTRODUCCIÓN -----	1-3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA -----	4-24
MATERIALES Y MÉTODOS -----	25-27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	28-38
CONCLUSIONES -----	39
RECOMENDACIONES -----	40
BIBLIOGRAFÍA	

I- INTRODUCCIÓN

La espinaca (*Spinasa oleracia, L.*) es de la familia *Quenopodiaceas*; se cree que es nativa del suroeste Asiático y la introdujeron en Europa en el siglo XII, pero únicamente a partir del Siglo XVIII comenzó a difundirse por este continente, cobró enorme popularidad en la década de 1920, cuando la investigación nutricional descubrió que contiene hierro y vitaminas A, B1, B2 (riboflavina) y E, a raíz de este hallazgo se establecieron grandes áreas de este cultivo para su exportación, principalmente en Holanda, Inglaterra y Francia. Se cultivó después en otros países del continente Europeo y más tarde llegó a América. Entre sus principales productores se encuentran: EE. UU, Turquía, Bélgica, Corea, Francia e Italia, según Sáez, (2009).

Hoy en el mundo se cultivan dos variedades de éste vegetal, las de hojas rizadas (resistente al transporte sin apelmazarse ni echarse a perder y que suele comercializarse fresca) y las hojas lisas (más fáciles de lavar) que pueden congelarse o conservarse por más tiempo mediante determinados procedimiento industriales, (WANADOO, 2007).

Se estima que en Cuba el cultivo de la espinaca comienza a incrementarse en áreas a partir de la década del 90 como una alternativa más para enfrentar el período especial. En busca de éxitos en este empeño, el país ha realizado un trabajo meritorio en cuanto a ganar en cultura sobre la aceptación por la población de esta hortaliza de importancia cimera en la nutrición humana, (Romero *et al.* 2006).

Un esfuerzo en este sentido lo realiza la provincia Guantánamo al incorporar este cultivo en diferentes estrategias de producción en la Agricultura Urbana, de manera que esté disponible para la población, en diferentes sectores del consumo social, dígase: círculos infantiles, centros de trabajo, hogar de ancianos, escuelas, etc., este trabajo a vistas de la Comisión Nacional de la Agricultura Urbana ha sido un paso de

avance en la incorporación de nuevos hábitos alimenticios en la población, (MINAGRI, 2007).

Sin embargo la producción de esta importante hortaliza se ve afectada debido a su exigencia en cuanto a suelo, condiciones de iluminación y temperatura, además del ataque de plagas y enfermedades. Todos estos factores influyen negativamente en su crecimiento y valor nutricional, (INFOAGRO, 2007).

Por lo que impera de manera decisiva la búsqueda de alternativas que posibiliten tener mayores rendimientos del cultivo, al respecto, Montano, (2008) plantea que el FitoMas-E es un producto adecuado para este fin ya que, es un bionutriente derivado de la industria azucarera, antiestrés, con sustancias naturales propia del metabolismo vegetal, que estimula y vigoriza prácticamente cualquier cultivo, desde la germinación hasta fructificación, disminuye los daños por salinidad, sequía exceso de humedad, fitotoxicidad, enfermedades, plagas, ciclones, granizadas, podas y trasplantes, frecuentemente reduce el ciclo del cultivo,

Pero además potencia la acción de los fertilizantes agroquímicos y bioproductos propios de la agricultura ecológica, lo que a menudo permite reducir entre el 30% y el 50 % de las dosis recomendadas particularmente eficiente en poli cultivos propio de la agricultura de bajos insumos, no es tóxico a plantas ni animales.

Resultados que demuestran lo antes planteado presentan López *et al.*, (2002), al utilizar el FitoMas-E acompañado de materia orgánica, en diferentes dosis se obtuvo un incremento de la producción en diferentes cultivos tales como: tomate (*Lycopésicum succulentus*, L.), pepino (*Cucumis sativus*, L.), rabanito (*Rapanus sativus*, L.) habichuela (*Vigna unguiculata L. Walp*) y tabaco (*Nicotiana tabacum*, L.), observándose además disminución del ciclo vegetativo.

Sin embargo a pesar de todas estas ventajas todavía la incursión en investigaciones con espinaca y FitoMas-E es un tema a tratar, por lo que en la presente investigación se tiene como

Problema: existe desconocimiento sobre el efecto del FitoMas-E en el cultivo de la espinaca y hasta la fecha no se han reportado resultados investigativos que contemplen la aplicación del bionutriente y menos aún en la CCS "Osmel Gonzalvo" de la localidad de Jamaica, la cual no tiene experiencia en la aplicación de este bioproducto.

Hipótesis: Al aplicarle diferentes dosis de FitoMas E al cultivo de la espinaca (*Spinasa oleracia*) se podrán aumentar sus rendimientos en la CCS "Osmel Gonzalvo" de la localidad de Jamaica.

Objeto: Cultivo de la espinaca (*Spinasa oleracia*).

Objetivo General: Evaluar diferentes dosis de FitoMas-E sobre el rendimiento del cultivo de la espinaca (*Spinasa oleracia*).

Objetivos Específicos:

1. Determinar la mejor dosis de FitoMas para aumentar los rendimientos del cultivo de la espinaca.
2. Evaluar el aporte económico que se deriva de la aplicación del FitoMas-E.

II- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. La espinaca.

La espinaca (*Spinasa oleracia*) pertenece a la familia de las *Quenopodiáceas*. Se cree que es nativa del suroeste asiático probablemente de Persia y la introdujeron en Europa en el siglo XII, a partir del siglo XVIII comenzó a difundirse y se establecieron cultivos para su explotación, principalmente en Holanda, Inglaterra y Francia; se cultivó después en otros países y más tarde pasó a América. Cobró enorme popularidad en la década de 1920, cuando la investigación nutricional descubrió que contiene hierro y vitaminas A y C, B1, B2 (riboflavina) y E, complejo B, sales minerales, hierro, calcio, fósforo, y magnesio, es excelente para combatir el estreñimiento crónico con hemorroides, y también enfermedades de la piel.

La espinaca (*Spinasa olerasia*, L.) es una planta que se cultiva en muchos organopónicos y huertos. Esta planta es muy exigente en cuanto a suelo, prefiere terreno fértil y favorables condiciones de iluminación y temperatura que influye decisivamente en su crecimiento. Lo cierto es que su consumo no se ha generalizado por desconocimiento de parte de la población en cuanto a las propiedades nutricionales que presenta esta planta o por no probar sus hojas en los muy variados platos que esta puede proporcionar, (IICA, 2007).

Además de los elementos alimenticios que posee ,la espinaca es recomendable, sola o en combinación con otras verduras, para enfermedades del hígado, contra la hipertensión arterial, la anemia, el estreñimiento, las hemorroides, el reumatismo, el asma, la gripe y la obesidad Su uso más común es como ensalada, aliñada con vinagre y sal, (INFOAGRO, 2007).

Pero también puede degustarse hervida con otros vegetales en sopas y caldos, o acompañando algún cárnico aderezado con condimentos, (Chávez, 2008).

2.1.2. Importancia económica y distribución geográfica, (INFOAGRO, 2007).

El cultivo de la espinaca se desarrolla fundamentalmente al aire libre con la intervención de riego; aunque existen países que la cultivan en los invernaderos. La producción de espinaca se puede destinar tanto a la industria como al mercado para el consumo fresco durante todo el año en los países del continente Americano, mientras que en el norte y centro de Europa el periodo de producción es mucho más reducido (junio-octubre).

Países como España destinan la quinta parte de su producción para incorporarla a la industria para su posterior exportación en el mercado interno y de frontera, los principales destinos de la producción se ubican en los países del norte y centro de Europa, ya que éstos son grandes consumidores de espinacas. El cultivo de la espinaca tiene muy buenas expectativas de futuro, especialmente el cultivo para industria debido al creciente mercado europeo.

En la tabla 1 muestra los principales países productores y la producción alcanzada en los años 2001 y 2002. En la actualidad esa cifra ha ido en un aumento promedio del 2 %.

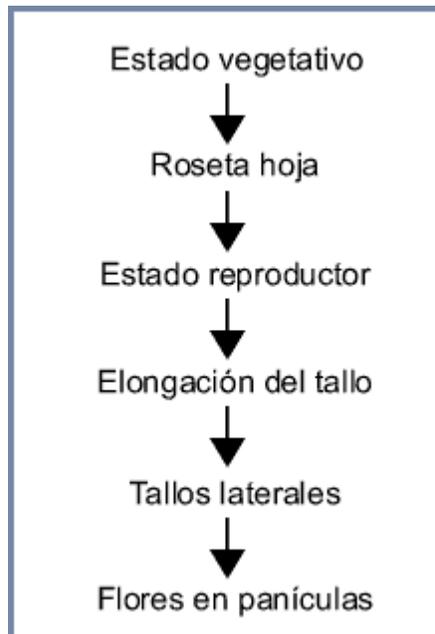
Tabla 1: Principales países productores de espinaca en los años 2001 y 2002.

Países	Producción/2001 (t)	Producción/2002 (t)
China	7 411 000	7 811 000
Japón	319 300	320 000
Estados Unidos	283 540	328 180
Turquía	210 000	210 000
Bélgica-Luxemburgo	150 000	110 000
República de Corea	122 000	122 000
Francia	112 419	109 511

Italia	94 825	90 000
Indonesia	85 000	85 000
Pakistán	75 908	77 542
España	60 000	60 000
Alemania	59 453	55 139
Grecia	47 000	47 000
Países Bajos	35 000	40 000
México	27 218	27 000
Bangladesh	27 000	27 000
Portugal	14 000	14 000
Túnez	12 500	12 000
Perú	8 291	11 373
Austria	7 799	10 089
Hungría	7 000	11 000
República Checa	5 280	4 624
Australia	5 000	5 000

2.1.3. Material vegetal

La espinaca industrial en una primera fase forma una roseta de hojas de duración variable según condiciones climáticas y posteriormente emite el tallo. De las axilas de las hojas o directamente del cuello surgen tallos secundarios que dan lugar a ramificaciones secundarias, en las que pueden desarrollarse flores. Existen plantas masculinas, femeninas e incluso hermafroditas, que se diferencian fácilmente, ya que las femeninas poseen mayor número de hojas basales, tardan más en desarrollar la semilla y por ello son más productivas.



-Sistema radicular: raíz es pivotante, poco ramificada y de desarrollo radicular superficial.

-Tallo: erecto de 30 cm a 1 m de longitud en el que se sitúan las flores.

-Hojas: caulíferas, más o menos alternas y pecioladas, de forma y consistencia muy variables, en función de la variedad. Color verde oscuro. Pecíolo cóncavo y a menudo rojo en su base, con longitud variable, que va disminuyendo poco a poco a medida que soporta las hojas de más reciente formación y va desapareciendo en las hojas que se sitúan en la parte más alta del tallo.

-Flores: las flores masculinas, agrupadas en número de 6-12 en las espigas terminales o axilares presentan color verde y están formadas por un periantio con 4-5 pétalos y 4 estambres. Las flores femeninas se reúnen en glomérulos axilares y están formadas por un periantio bi o tetradentado, con ovarios uniovulares, estilo único y estigma dividido en 3-5 segmentos.

2.1.4. Requerimientos edafoclimáticos

Soporta temperaturas por debajo de 0°C, que si persisten bastante, además de originar lesiones foliares, producen una detención total del crecimiento, por lo que el cultivo no rinde lo suficiente. La temperatura mínima mensual de crecimiento de la espinaca industrial es de aproximadamente 5°C. La adaptabilidad a las temperaturas bajas es de gran importancia práctica, dado que la mayor demanda de esta verdura coincide con el período otoñal-primaveral.

Las condiciones de iluminación y temperatura influyen decisivamente sobre la duración del estado de roseta. Al alargarse los días (más de 14 horas de luz diurna) y al superar la temperatura los 15°C, las plantas pasan de la fase vegetativa (roseta) a la de "elevación" y producción (emisión de tallo y flores). La producción se reduce mucho si el calor es excesivo y largo el fotoperiodo, dado que las plantas permanecen en la fase de roseta muy poco tiempo, con lo que no se alcanza un crecimiento adecuado. Las espinacas que se han desarrollado a temperaturas muy bajas (5-15°C de media mensual), en días muy cortos, típicos de los meses invernales, florecen más rápidamente y en un porcentaje mayor que las desarrolladas también en fotoperiodos cortos, pero con temperaturas más elevadas (15-26°C). También las lluvias irregulares son perjudiciales para la buena producción de espinacas y la sequía provoca una rápida elevación, especialmente si se acompaña de temperaturas elevadas y de días largos.

Es una especie bastante exigente en cuanto a suelo y prefiere terrenos fértiles, de buena estructura física y de reacción química equilibrada. Por tanto, el terreno debe ser fértil, profundo, bien drenado, de consistencia media, ligeramente suelto, rico en materia orgánica y nitrógeno, del que la espinaca es muy exigente. No debe secarse fácilmente, ni permitir el estancamiento de agua. En suelos ácidos con pH inferior a 6,5 se desarrolla mal, a pH ligeramente alcalino se produce el enrojecimiento del pecíolo y a pH muy elevado es muy susceptible a la clorosis.

2.1.5. Variedades

Existen dos variedades botánicas de la espinaca, aunque todas las variedades comerciales cultivadas pertenecen a las de semilla espinosa de hojas triangulares, cuyo limbo es sutil, de dimensiones algo reducidas, superficie lisa y pecíolo bastante largo.

Los cultivares se clasifican por sus características morfológicas (color, forma de la hoja, longitud del pecíolo) por su resistencia a la subida de flor y por su precocidad. Las variedades más precoces presentan una menor resistencia a la subida de flor, por lo tanto son empleadas en siembras a finales de verano y otoño-invierno. Las variedades menos precoces son más resistentes a la subida de flor y se siembran a finales de invierno y en primavera. Otras características varietales a destacar son la resistencia a mildiu (*Peronospora farinosa*, *P. spinaceae*, *P. efusa*) y la resistencia al frío.

-Polka: resistente a tres cepas de mildiu. Planta semierecta, vigorosa de hojas muy lisas, color verde oscuro. Para cultivo de otoño, invierno y primavera.

-Valeta: muy productivo, sobre todo en primavera. Resistente a subida de flor y tres cepas de mildiu. Follaje erecto, hojas carnosas y color verde intenso.

-Rico: resistente a tres cepas de mildiu. Hojas abullonadas de color verde oscuro y muy productiva.

-Carambole: resistente a tres cepas de mildiu. Ciclo tardío, resistente a la subida de flor. Hojas gruesas y muy productivas.

-Rimbos: resistente a tres cepas de mildiu y a la subida de flor. Hoja carnosa de color verde oscuro y muy productiva.

-Bolero: resistente a cuatro cepas de mildiu. Buen color y buena calidad de la hoja.

-Resco: resistente a cuatro cepas de mildiu. Buen color y buena calidad de la hoja.

-Spinackor: resistente a cuatro cepas de mildiu. Hojas lisas verde oscura. Valida tanto para industria como para el mercado en fresco.

-Clermon: resistente a cuatro cepas de mildiu. Crecimiento rápido y hoja lisa.

-San Felix: vigoroso, resistente a cuatro cepas de mildiu. Precoz, poco resistente a la subida de flor. Hoja carnosa, color verde oscuro y muy productiva.

-Dolphin: ciclo corto y resistente a cinco cepas de mildiu. Su cultivo está poco extendido.

-Whale: ciclo largo y resistente a cinco cepas de mildiu. Su cultivo está poco extendido.

2.1.6. Mejora genética

Hoy en el mundo se cultivan dos variedades de este vegetal las de hoja rizadas (resistente al transporte sin apelmazarse ni echarse a perder y que suele comercializarse fresca) y la de hojas lisas (más fáciles de lavar) que pueden congelarse o conservarse por más tiempo mediante determinados procedimientos industriales.

Los objetivos que se persiguen en la Mejora Genética de la espinaca son los siguientes:

-Mantener el estado en roseta el mayor tiempo posible.

-Incrementar los rendimientos.

-Porte de la planta (erecto y compacto).

-Adecuar el tipo de hoja según el destino.

-Resistencia al frío.

-Resistencia al amarilleamiento.

-Resistencia a enfermedades.

2.1.7. Preparación del terreno

El terreno debe labrarse profundamente y ahuecarse superficialmente mediante un cuidadoso tratamiento de grada. No le convienen como precedentes ni la remolacha de mesa, ni la acelga.

2.1.8. Siembra

La siembra realizada al terminar el verano permite llevar a cabo la recolección a principios de invierno. En localidades de clima riguroso la recolección no tendrá lugar hasta la primavera. A fines de invierno puede sembrarse nuevamente. Con el fin de obtener una producción escalonada, se aconseja realizar siembras periódicas cada 20 días. La siembra debe realizarse en terrenos ligeramente húmedos. Las hileras distarán entre sí 20-35 cm y se emplearán sembradoras de precisión.

Estas distancias son variables, dependiendo de las exigencias de la variedad, maquinaria utilizada, modalidades de recolección, etc. Los culios más densos permiten un mejor control de las malas hierbas. La semilla se deposita a 1-2 cm de profundidad y luego se pasa un rulo para que las semillas se adhieran al terreno. Conviene tratar las semillas con productos fungicidas (Captan, Tiram, Sulfato de plata, Permanganato potásico).

2.1.9. Aclareo

Se lleva a cabo en cultivos densos, distanciando sucesivamente las plantas, para facilitar un crecimiento adecuado y evitar el desarrollo de patógenos.

Suelen efectuarse cuando las plantas tienen 4-5 hojas. En cultivos intensivos suelen hacerse dos aclareos, el primero separando las plantas 5-7 cm y el segundo unos diez días más tarde, dejando entre plantas una distancia de 12-15 cm. En cultivo destinado a la industria, el aclareo se hace dejando entre plantas unos 5-6 cm.

2.1.10. Escardas

El control de malas hierbas es fundamental sobre todo en el cultivo destinado a la industria al estar mecanizada su recolección. La eliminación de malas hierbas puede realizarse manualmente, con los aperos apropiados o mediante escarda química. En cuanto al control químico, contra gramíneas anuales se recomienda Lenacilo 50%, presentado como suspensión concentrada, con dosis de 1-1.25 L.ha⁻¹ ó Lenacilo 80%, presentado como polvo mojable con dosis de 0.60-0.80 l/ha; aunque

esta materia activa en aplicaciones primaverales puede perjudicar a cultivos posteriores en las rotaciones como judías, melones, etc.

2.1.11. Abonado

Las extracciones de nutrientes de la espinaca varían mucho en función del ciclo de cultivo, variedad, marco de siembra, etc. Aunque de forma general la fertilización deberá realizarse de acuerdo a la siguiente proporción: N-P-K 3-1-3. El suministro de fertilizantes debe ser muy rico y abundante, aunque habrá que tener en cuenta la fertilidad del suelo.

Para una producción óptima de 10 t.ha^{-1} , una fertilización óptima sería la siguiente:

- 70-100 U.F. de N.
- 40-60 U.F. de P_2O_5 .
- 100-150 U.F. de K_2O .

El potasio reduce la concentración de ácido oxálico, contribuye a dar carnosidad a las hojas y a mantenerlas túrgidas durante un largo periodo. El fósforo actúa reduciendo también la concentración de ácido oxálico, pero favorece la rapidez de la elevación. El nitrógeno aumenta la concentración de la vitamina C. El fósforo y el potasio se distribuyen durante la preparación del terreno, mientras que el nitrógeno se adiciona antes de la siembra en una proporción del 30 %. En cobertura el nitrógeno se aportará con una frecuencia de 15-20 días. También es conveniente emplear el potasio en abonado de cobertera.

La carencia de boro se manifiesta en la espinaca con una reducción en altura, una clorosis intensa y las raíces muestran un color negruzco. En suelos con pH elevado la carencia de manganeso provoca una clorosis foliar, mientras que las nerviaciones quedan de color verde.

La administración de estiércol no debe realizarse directamente, sino en el cultivo que precede al de espinaca, ya que el ciclo de desarrollo de la espinaca es muy rápido y no le da tiempo a beneficiarse de éste, las raíces son muy delicadas y se hacen más susceptibles al ataque de hongos (especialmente con estiércol fresco) y con dicho estiércol se diseminan semillas de malas hierbas.

2.1.12. Riego

La espinaca se beneficia mucho de la frescura del terreno, especialmente cuando se inicia el calor. Regando el cultivo con frecuencia se pueden obtener buenos rendimientos y plantas ricas en hojas carnosas, siendo especialmente importante en los cultivos que se recolectan tardíamente en primavera. Los periodos de sequía e irrigación alternantes favorecen la eclosión del tallo. El riego por aspersión es el más conveniente y extendido, recomendándose los riegos cortos y frecuentes, especialmente en las últimas fases del cultivo.

2.1.13. Recolección

La recolección se inicia en las variedades precoces a los 40-50 días tras la siembra y a los 60 días después de la siembra con raíz incluida; oscilando las producciones óptimas entre 15 y 20 t.ha⁻¹.

La recolección nunca se realizará después de un riego, ya que las hojas se ponen turgentes y son más susceptibles de romperse. Puede efectuarse de dos formas principalmente: manual o mecanizada. La recolección manual consiste en cortar las hojas más desarrolladas de la espinaca, dando aproximadamente 5 ó 6 pasadas a un cultivo. Si se pretende comercializar plantas enteras, se corta cada planta por debajo de la roseta de hojas a 1 cm bajo tierra, en este caso se dará solo una pasada.

Si la espinaca se destina a la industria la recolección será mecanizada empleando cosechadoras autopropulsadas, éstas constan de una barra de corte de altura regulable y anchura variable (1-3 m), una cinta transportadora de producto y una tolva.

En algunas zonas se realiza un segundo corte unos 10-15 días más tarde de la primera recolección mecánica, dando lugar a una segunda cosecha. Sin embargo, la calidad del producto que se obtiene en este segundo corte es muy inferior.

2.1.13. Valor nutricional

La espinaca es una hortaliza con un elevado valor nutricional y carácter regulador, debido a su elevado contenido en agua y riqueza en vitaminas y minerales.

Composición nutritiva de las espinacas por 100 g de producto comestible	
Prótidos (g)	3.2-3.77
Lípidos (g)	0.3-0.65
Glúcidos (g)	3.59-4.3
Vitamina A (U.I.)	8.100-9.420
Vitamina B1 (mg)	110
Vitamina B2 (mg)	200
Vitamina C (mg)	59
Calcio (mg)	81-93
Fósforo (mg)	51-55
Hierro (mg)	3.0-3.1
Valor energético (cal)	26

2.1.14. Postcosecha.

-Calidad: las espinacas, tanto en manojo como en hojas, deben estar uniformemente verdes, totalmente túrgidas, limpias y sin serios daños. En las espinacas en manojos, las raíces deben ser eliminadas y los pecíolos deben ser mas cortos que la lámina de la hoja.

-Temperatura óptima: 0°C; 95-98% H.R.

La espinaca es altamente perecedera y no mantendrá una buena calidad por más de 2 semanas. La marchitez, el amarilleamiento de las hojas y las pudriciones se incrementan con un almacenaje superior a 10 días.

-Tasa de respiración:

Temperatura	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C
mL CO₂/k·h*	9 - 11	17 - 29	41 - 69	67 - 111	86 - 143

-Tasa de producción de etileno: < 0.1µL / k·h a 20°C.

-Efectos del etileno: la espinaca es muy sensible al etileno presente en el ambiente. Un amarilleamiento acelerado se produce como consecuencia de elevados niveles de etileno durante la distribución y almacenaje.

-Efectos de la atmósfera controlada (A.C.): las atmósferas de 7-10% O₂ y 5-10% CO₂ ofrecen moderados beneficios a la espinaca, retrasando el amarilleamiento. La espinaca es tolerante a altas concentraciones de CO₂, pero no se ha observado un incremento en los beneficios. Se han seleccionado películas plásticas para envasar hojas de espinaca pre-lavadas para mantener 1-3% O₂ y 8-10% CO₂

2.2.FitoMas-E

A partir de los años 90 se comenzó a intensificar las investigaciones con estimulantes y a hace diez años aproximadamente, que numerosas 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, han introducido muchos resultados investigativos con la aplicación del FitoMas-E, (MINAZ, 2009).

Además se han llevado a cabo numerosas extensiones en condiciones de producción en las que han participado campesinos, cooperativistas, técnicos y profesionales agrícolas, los que han hecho aportes importantes en la producción de

alimentos (Montano, 2008). Por lo que actualmente la producción de FitoMas-E se encuentra en franco proceso de expansión con la finalidad de abarcar, en el menor plazo posible, el ciento por ciento del área agrícola cubana.

Según Montano, (1998) el FitoMas E 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.

El FitoMas es un producto obtenido por procedimientos originales. El producto es un extracto acuoso con un 10% p/p de materia orgánica, principalmente pépticos solubles y aminoácidos, 50 % de los cuales son alifáticos y 30% aromáticos y heterocíclicos; seleccionados por ser los más activos del conjunto mejor representado en la mayor parte de las especies económicas. Contiene también hasta 2.5% de sacáridos y 1.5% de lípidos, además de una fracción mineral con hasta 6% de K_2O y hasta 2.4% de P_2O_5 , este último unido a la fracción orgánica. El producto no contiene sustancias químicas de síntesis ni productos tenso-activos o "inertes" de ninguna especie. Se obtiene por procedimientos exclusivamente biológicos y físicos con una tecnología sencilla y un costo muy inferior a los costo del mercado internacional, (López *et al.*, 2005).

Cuando se aplica al follaje es rápidamente absorbido y traslocado sin consumo adicional de energía. Una parte es exudada por las raíces junto con los productos del metabolismo vegetal, elaborados bajo condiciones de estimulación lo cual acrecienta a su vez la reproducción microbiológica en las inmediaciones de las raíces (rizosfera).En esta zona, los microorganismos trabajan simbióticamente con el vegetal intercambiando nutrientes y factores del crecimiento, al aumentar el intercambio, aumenta la fotosíntesis en la planta, lo que estimula a su vez el funcionamiento de las raíces y por tanto de la planta en su conjunto,(Díaz, 2004, Moisés *et al.*, 2007 y Montano, 2008).

En reciente caracterización productiva del producto, diversos autores como López, Montano, y Bombalé, (2004); Faustino, (2006); Hernández, (2007) y Ramos *et al.*, (2008) entre muchos otros, han comprobado la eficiencia del FitoMas-E y esto se debe principalmente a que el FitoMas-E, es una mezcla de sales minerales y sustancias bioquímicas de alta energía (aminoácidos, bases nitrogenadas, sacáridos y polisacáridos biológicamente activos), seleccionadas del conjunto más representado en los vegetales superiores a los que pertenecen las variedades de cultivos.

Entre los efectos beneficiosos del FitoMas-E se encuentran:

1. Aumenta y acelera la germinación de las semillas, (López y Vera, 2003).
2. Estimula el desarrollo de las raíces, tallos y hojas, (Faustino, 2006a).
3. Reduce los niveles de fertilización, (Arozarena, 2005)
4. Incrementa la producción de flores y frutos, (López *et al.*, 2007)
5. Frecuentemente reduce el ciclo del cultivo.
6. Potencia la acción de los herbicidas y otros plaguicidas, lo que permite reducir entre el 30% y el 50% de las dosis recomendadas, (Montano, 2008).
7. Acelera el compostaje y la degradación de los residuos de cosecha.
8. Ayuda a superar los efectos negativos del estrés por salinidad, sequía, exceso de humedad, foto toxicidad, enfermedades y plagas.

Los estudios de numerosos autores demuestran que por las propiedades de este bionutriente y las ventajas que este posee sobre el desarrollo de los cultivos se puede aplicar en dosis que oscilan entre 0.1 a 2.0 L.ha⁻¹, esta aplicación se puede hacer por varias vías ejemplo: por vía foliar (disuelto en agua hasta lograr un volumen de 200 a 300 L.ha⁻¹, Semanat y Sarría, 2005); embebiendo semillas (solución del 1 % al 2 % del agua de remojo, González *et al.*, 2007) y por riego (dosis de 5 L.ha⁻¹; Montano, 2008).

Este bionutriente se puede aplicar en cualquier fase fenológica del cultivo; dígame en la germinación ó después del trasplante, etapa de crecimiento vegetativo, floración e inicio de la fructificación. Además se puede aplicar, cuando las condiciones del

ecosistema o medioambientales son extremas: largos periodos de sequía, altas y bajas temperaturas, abundantes precipitaciones, en suelos salinos o afectados por esta y si existen daños ocasionados por agentes patógenos. También cuando existen problemas de manejo, es muy factible la aplicación del FitoMas-E, por ejemplo: mal manejo de sustancias químicas, contaminación por metales pesados, plantaciones dañadas mecánicamente por el hombre, mal manejo del agua, etc. (Montano, 1998).

La aplicación del FitoMas-E obedece a los requisitos establecidos para la aplicación de productos químicos o biológicos de origen acuoso, por tanto debe aplicarse en horas tempranas o después de la caída del sol, tener en cuenta la dosis a aplicar, etc. 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. FitoMas 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. (Almenares, 2007).

El FitoMas-E se puede aplicar sobre las más variadas especies botánicas tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas. Resultan beneficiados por FitoMas-E los frutales, granos, cereales, tubérculos y raíces; plantas medicinales y cultivos industriales, caña de azúcar, tabaco, remolacha; hortalizas de fruto □ tomate, pimiento, pepino, melón, sandía □ hortalizas de hoja □ col, lechuga, brócoli, apio; frutales tropicales □ banano y plátano, papayo, piña; oleaginosas y leguminosas en general; forestales; pastos, ornamentales, césped de campos de golf y áreas deportivas, (Alvarado *et al.*, 2007).

Cuando el agricultor prepara su propio abono puede aplicarse sobre la materia orgánica para acelerar el proceso de compostaje. En este caso se humedece la pila con una proporción de 0.1 L de FitoMas E por mochila de 16 L por cada tonelada de materia orgánica a descomponer (2 m³ aproximadamente).

Este producto se almacena en los lugares habituales, no requiere condiciones especiales. Debe evitarse el contacto y transporte junto con alimentos. Para su empleo en el campo son suficientes los procedimientos comunes a este tipo de operación. FitoMas-E no es tóxico a los animales ni a las personas las dosis de empleo, (Borges *et al.*, 2005).

En caso de vertimiento del formulado se debe diluir con suficiente agua, el producto desaparece en poco tiempo debido a que es metabolizado por los organismos vegetales y animales del medio.

En la caña de azúcar se realizaron investigaciones liderada por el INICA, (Zuaznabar, 2005) y replicada en las zafra 2003-2004, además se ejecutó el estudio en 14 provincias, desde el nivel de parcela semicontrolada hasta las extensiones en campo.

Los estudios se hicieron en todas las cepas, sobre las variedades económicamente más importantes y en los suelos más representativos bajo condiciones climáticas diversas, con y sin aplicación de fertilizantes. Los resultados que se presentan son consistentes desde el 2002 hasta el presente. El tratamiento de estudio en todos los casos consistió en la aplicación foliar de FitoMas-E sobre cañas de 60-70 días de edad. Las dosis de prueba fueron 1 o 2 L.ha⁻¹ de FitoMas previamente disuelto en agua en la proporción 1:200.

En algunos casos se consideró el fraccionamiento de esta dosis en 2 o 3 aplicaciones, pero lo más generalizado fue la aplicación única. Nacionalmente el promedio del incremento del rendimiento agrícola en casi dos mil hectáreas

evaluadas a estas dosis, fue de 12.06 y 5.45 t.ha⁻¹, que representan incrementos de 37.05% y 18.44% respectivamente, en comparación con el testigo sin FitoMas-E y todas las demás condiciones iguales, (Montano, 2008)

Dentro de las provincias de mayor respuesta a la aplicación de FitoMas-E se encuentra Pinar del Río. Las provincias de Santiago de Cuba, Ciego de Ávila, Camagüey y Matanzas obtuvieron resultados intermedios, pero muy significativos también, (Díaz *et al.*, 2005).

Según Díaz, (2007) los menores incrementos se obtuvieron en la Provincia La Habana dentro de los suelos de mayores respuestas o incrementos de rendimiento por FitoMas-E se obtuvieron en los Aluviales y Gley Ferralítico (Cairo, y Quintero, 1980) y los de menos respuesta los Ferralíticos Amarillentos (aunque poco representado) y Vertisuelo. El suelo Ferralítico Rojo o Ferralitizado Cálculo, ampliamente el más representado presentó una respuesta intermedia.

En la evaluación de las cepas, los retoños (en sentido amplio) duplican el incremento porcentual en los rendimientos en comparación con las cepas de caña planta o nueva. Dentro de los retoños, las socas o primeros retoños muestran una respuesta algo inferior a los demás.

Entre las variedades más representadas (con mayor área evaluada), la de mayor incremento de rendimiento por la aplicación de FitoMas-E es la My5514, que dobló su rendimiento con ambas dosis de FitoMas-E (1 y 2 L.ha⁻¹). Por el contrario, dentro de las variedades más evaluadas, las de menos respuesta a FitoMas-E fueron Co997 y CP52-43. La variedad más extendida en los estudios y a nivel nacional actual, la C 323-68, presentó incrementos moderados, algo inferiores a la media nacional, aunque económicamente importantes.

Otra de las variedades más evaluadas y en rápido ascenso nacional, la C 86-12, presentó por el contrario, incrementos algo superiores a la media nacional. Los medios de aplicación tuvieron un comportamiento bien definido, alcanzando los mejores resultados la asperjadora, con una notable diferencia sobre el cañón y esta a su vez con ligera ventaja sobre las mochilas.

Los resultados preliminares presentados sugieren la posibilidad de que FitoMas-E permite sustituir el 50 % de la fertilización mineral recomendada, manteniendo el mismo rendimiento de caña. Sin embargo, todos los resultados en este sentido son de cosechas individuales, de un solo año, por lo que se desconoce aún el efecto a largo plazo sobre la fertilidad del suelo con dosis bajas de fertilizantes aplicadas sistemáticamente y sobre los rendimientos del cultivo.

Por lo tanto, se requiere continuar evaluando su efectividad en años sucesivos con fertilización reducida, para llegar a conclusiones en este aspecto de la nutrición. Según la evaluación económica muestra alta ganancia y relación beneficio/costo, prácticamente con cualquier precio del azúcar que se considere.

También se han realizado múltiples ensayos en el cultivo del tomate ya que es una de las hortalizas más importante (si no la que más), tanto por las preferencias de la población como desde el punto de vista de las ventas al turismo. El tomate se cultiva en Cuba tanto por la agricultura urbana (manejo de bajos insumos), como por la agricultura convencional bajo condiciones de campo y en el sistema intensivo de casas de cultivo. FitoMas-E ha sido estudiado en todos estos sistemas, (Montano, 2008).

En la valoración de los sistemas de bajos insumos López *et al.*, (2007), llevó a cabo un estudio en el huerto intensivo Tames-1, perteneciente a la granja urbana del municipio Manuel Tamez en la provincia Guantánamo en tomate de la variedad Amalia. El período de investigación comprendió los meses de octubre a enero del 2003.

En este estudio se registraron las características del suelo y los principales parámetros meteorológicos (precipitaciones, humedad relativa, dirección y velocidad de los vientos, rangos de temperaturas), se aplicó una Agrotecnia basada en consideraciones agroecológicas en el manejo de plagas con medidas preventivas: desinfección del suelo con *Trichoderma harzianum* cepa G-16, siembra de especies repelentes y riego en función de los requerimientos de cada fase fenológica del cultivo, además se aplicó humus de lombriz previo a la siembra.

Se usó el método de trasplante con posturas obtenidas de semillas certificadas con 98% de germinación en un marco de plantación de 0.90 x 0.25 m, para una densidad de 8 plantas por m², 80 000 plantas por hectárea. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro réplicas y cinco tratamientos: Testigo, FitoMas-E (0.2 L.ha⁻¹), FitoMas-E (0.4 L.ha⁻¹), FitoMas-E (0.5 L.ha⁻¹) y FitoMas-E (0.7 L.ha⁻¹). Los indicadores evaluados en los cultivos fueron los siguientes: grosor del tallo, altura del tallo, número de ramificaciones, número de flores, número de frutos y rendimiento.

Los resultados demuestran que todos los tratamientos fueron mejores y significativamente diferentes del testigo y entre ellos. Todos los parámetros, con excepción del número de ramas, se incrementan a medida que crece la dosis de FitoMas-E. Los parámetros asociados al rendimiento: número de flores (crece 5%, 8%, 13% y 19%); número de frutos (crece 7%, 13%, 20% y 29%) y rendimiento en Kg.m² (crece 33%, 100%, 166% y 233%).

También López y Vera, (2003) han realizado ensayos con éxito en la hortaliza del pepino de importancia tanto para la población como para ventas en fronteras. Al igual que el tomate, esta hortaliza se cultiva tanto en sistemas de bajos insumos como de forma convencional. Se han realizados estudios a la influencia del FitoMas-E sobre pepino en las condiciones de Guantánamo en el organopónico "EL NIM perteneciente al Complejo Productivo Científico Docente "José Martí (CPCD). El experimento se desarrolló en los meses de Marzo- Abril del 2002 con el objetivo de evaluar diferentes dosis de FitoMas-E para determinar la dosis más efectiva en este

cultivo. Se escogió la variedad SS- 5 y se sembró en un suelo que posee indicadores de fertilidad aceptables, pero con valores de conductividad que lo clasifican como cercano a la salinidad. Se usó semilla con un 100% de germinación.

El suelo se preparó con métodos agroecológicos mediante la desinfección con *Trichoderma* y un abonado con compost de cachaza convenientemente estabilizado. Por la valoración realizada a esta hortaliza se pone de manifiesto que el FitoMas-E actúa positivamente en cualquier dosis aunque, en el caso del pepino, 0.2 L.ha⁻¹ es la dosis mejor. Así tenemos que el área foliar crece 11% para la dosis de 0.2 L.ha⁻¹; 0.4% para la de 0.4L.ha⁻¹ y 1% para la dosis de 0.7 L.ha⁻¹. El largo de la guía o tallo en cm. crece 43%; 36% y 52%, según dosis empleadas. valores que muestran diferencias significativas con respecto al testigo, pero no diferentes entre sí. Con respecto al número de flores masculinas los resultados son de tendencia similar: crece 48%, 43% y 14% respectivamente.

Al igual que en los indicadores anteriores todas las cifras son significativas con respecto al testigo pero no difieren entre sí. Las flores femeninas se incrementan 57%, 38% y 51% para las mismas dosis con igual significación que anteriormente. Finalmente el rendimiento resulta incrementado en los siguientes valores: 46%, 26% y 29% para las dosis consideradas. En Kg.m² los resultados y la significación estadística de las diferencias

También en el INIFAT González, (1998), realizó estudios a la influencia estimuladora del crecimiento de dos dosis del producto FitoMas, sobre lechuga, var. R-SS-13. El experimento se realizó aplicando las dosis equivalentes de 0.2 L.ha⁻¹ y 0.8 L.ha⁻¹ directamente sobre las semillas. El resultado demostró que a la dosis menor se producía un incremento del 32 % en la longitud, 60 % en el número de hojas y 65 % en paso seco.

Además se estudiaron los efectos del FitoMas-E y del biofertilizante Bioplasma en el cultivo de la lechuga sembrada en cultivo semiprotegido. El experimento se realizó

en el área de cultivos semiprotegido perteneciente a la Empresa de Cítrico América Libre del Municipio Contramaestre, Provincia Santiago de Cuba. El mismo se inició el 16 de Noviembre del 2005 y culminó el 20 de Diciembre de este mismo año, sustentado sobre un suelo pardo con carbonato (Sialítico).

Para el montaje del experimento se utilizó un diseño de bloques al azar, formado por tres tratamientos cada uno con tres replicas, evaluándose el número de hojas, ancho de las hojas, largo de las hojas, grosor de la raíz, longitud de la raíz y el rendimiento. (Ramos y Martínez, 2006).

Los resultados obtenidos en el tratamiento con FitoMas-E, difieren del testigo significativamente. En general al valorar el ciclo de las mediciones quedó evidenciado el incremento del número, ancho y longitud de las hojas activas producidas por ambos productos, lo que augura una mayor actividad fotosintética y por tanto una mayor síntesis de sustancias y materia seca. Los indicadores grosor del tallo, longitud de la raíz y el rendimiento también revelaron diferencias significativas en cuanto al testigo. FitoMas-E incrementó el rendimiento en 27% con respecto al testigo.

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1- Ubicación

La investigación se desarrolló en el organopónico perteneciente a la CCS "Osmel Gonzalvo", ubicada en el poblado de Jamaica del Municipio Guantánamo, en el período comprendido entre los meses de diciembre de 2008 a febrero del 2009.

3.2.- Análisis químico del suelo

Previo al comienzo del experimento se realizó un análisis químico para el cual se tomaron 15 muestras de suelo a una profundidad que osciló entre 0-20 cm. El suelo según sus características y versión de Hernández *et al.*, (1999) se clasificó como Pardo Sialítico Mullido Carbonatado, sus características aparecen en la Tabla 1. Este análisis se realizó en la Estación de Investigación de Suelos Salinos de Guantánamo.

Tabla 1. Principales características químicas del suelo.

pH (H₂O)	MO (%)	P₂ O₅ (mg.100 de suelo)	K₂O (mg.100 de suelo)
7,05	4,49	10,40	34

El pH por el método potenciométrico con una relación suelo/solución de 1:25.

La materia orgánica (%) por el método de Walkley y Black, (D.P.S.F, 1985). El P₂O₅ y K₂O por el método de Onianí con una relación suelo: solución 1:25, (D. P. S.F.1998).

3.3- Aplicación de FitoMas-E.

Para la primera aplicación de FitoMas-E se seleccionaron los propágulo a sembrar en las áreas correspondientes a los tratamientos 2, 3 y 4 y se colocaron embeber durante 10 minutos (antes de sembrarlo), en una solución de FitoMas-E concentrada a 2 ml.L⁻¹. Los propágulos seleccionados para el tratamiento testigo no se les aplicó la solución de FitoMas-E.

A los 15 días de la plantación se aplicaron diferentes dosis de FitoMas-E 0.5, 1.0 y 1.5 ml. L⁻¹ respectivamente para la conformación de los tratamientos 2, 3 y 4, al tratamiento testigo no se le aplicó.

Los tratamientos objeto de estudio fueron:

T1-Testigo (estiércol vacuno, según condiciones locales)

T2-0.5 ha⁻¹ de FitoMas-E.L⁻¹

T3-1.0 ha⁻¹ de FitoMas-E.L⁻¹

T4-1.5 ha⁻¹ de FitoMas-E.L⁻¹

3.4- Evaluación de variables de respuesta vegetal.

Las evaluaciones de las variables respuestas vegetales (excepto el rendimiento) se realizaron a los 15, 30, 45 y 60 días después de la plantación.

Las variables analizadas fueron:

- ✓ **Altura de las plantas (cm):** se evaluó la rama principal de la planta desde la base o cuello hasta el ápice con una cinta métrica.
- ✓ **Largo y ancho de las hojas (cm):** se tomaron las hojas de la parte central planta y se midió el ancho por su parte más oblonga, el largo se midió desde la punta del peciolo hasta el ápice de la hoja, ambas mediciones se realizaron con una cinta métrica.
- ✓ **Número de hojas (U):** se realizó el conteo visual de todas las hojas de las plantas objeto de estudio.
- ✓ **Rendimiento del cultivo (Kg.m²):** se realizó la cosecha a los 60 días después del trasplante de cada tratamiento y se determinó con una romana el peso total del tratamiento y luego se tomó ese dato y se dividió entre el área en m² que ocupaba cada tratamiento en el cantero.

3.5- Montaje experimental y procesamiento estadístico.

El experimento se realizó sobre un diseño de bloques al azar con 4 tratamientos y 3 réplicas cada uno. Los datos se procesaron a través del paquete estadístico STATISTICA 6.1 en ambiente Windows, para efectuar el análisis de varianza de clasificación doble y la comparación de medias que se realizó a través de la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ($p \leq 0.05$).

3.6-Valoración económica.

- ✓ **Costo de producción (Cp)**: se determinó la sumatoria de los gastos incurridos para la producción de una hectárea y se estimaron los rubros gastables como gastos de materiales, financieros y otros que se consumen en el proceso de producción.
- ✓ **Valor de la producción (Vp)**: es la expresión monetaria de los ingresos que se alcanzaron a través de la obtención de productos valorados a precios establecidos y tienen su origen por las ventas de las producciones, mediante la siguiente fórmula: **(Producción x Precio)**.
- ✓ **Costo por peso (CXP)**: es la relación divisoria entre los costos que se incurren en la producción y los ingresos provenientes de la misma y expresa los gastos en que se incurren para obtener un peso de producción: **(Cp/Vp)**.
- ✓ **Utilidades (U)**: es la expresión de los beneficios monetarios alcanzados en el proceso de producción y se determina mediante la resta entre el valor de la producción y el costo total de la producción, para determinar eficiencia el resultado debe ser positivo: **(Vp-Cp)**.
- ✓ **Relación costo- beneficio (Rc/b)**: es la relación divisoria entre Beneficio neto o Utilidades y el costo de producción, indica cuanto se gana por cada peso invertido: **(U/cp)**

VI- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra el comportamiento de la altura de las plantas de espinaca durante 60 días. Como se puede observar los mejores resultados se lograron en los tratamientos donde se aplicó FitoMas-E en cualquiera de las dosis evaluadas, mostrando para todos los casos diferencias significativas sobre el testigo, desde la primera evaluación a hasta la última.

También se puede apreciar que a partir de los 45 días, T4 difiere estadísticamente del resto de los tratamientos, este tratamiento es 25.25% superior a T3 que es el de mejor resultado de los restantes tratamientos que difieren del tratamiento 4.

Estos resultados positivos a favor de los tratamientos estimulados con FitoMas-E puede ser el resultado de la influencia que tiene el bionutriente sobre los cultivos. Según Montano, (2008) el FitoMas-E puede estimular el crecimiento de las plantas a partir de que tiene una composición muy rica, basada fundamentalmente en un componente orgánico y otro mineral que tiene entre los elementos fundamentales el Nitrógeno

Tabla 1: Altura de las plantas de espinaca. (cm)

Tratamientos	Días de la plantación			
	15	30	45	60
T1- sin FitoMas-E (testigo)	7.56 ^b	14.95 ^b	17.36 ^c	23.1 ^d
T2- 0.5 ml FitoMas-E.L agua	12.16 ^a	22.11 ^a	23.15 ^{bc}	29.2 ^c
T3- 1.0 ml FitoMas-E.L agua	12.85 ^a	23.73 ^a	27.71 ^b	36.75 ^b
T4- 1.5 ml FitoMas-E.L agua	13.16 ^a	23.75 ^a	36.51 ^a	49.03 ^a
E.Ex	0.2**	0.63**	1.53**	1.36**

Medias con superíndices diferentes, difieren significativamente para $p \leq 0.05$, según Duncan.

Este elemento tiene participación en los esqueletos carbonatados de las moléculas proteicas; forma parte de las purinas, pirimidinas, porfirinas y coenzimas importantes del funcionamiento vegetal. Es elemento esencial, activador de la división y alargamiento celular, participa en la fotosíntesis y la respiración, (Taiz & Zeiger, 2002).

López y Lobaina, (2005) encontraron que el FitoMas- E en diferentes dosis puede estimular la altura de las plantas de tabaco, el resultado demuestra que desde los primeros 15 días la aplicación del bionutriente manifestó diferencias significativas sobre el testigo sin aplicación.

Otro resultado positivo en la variable altura de la planta con el empleo del FitoMas-E lo obtuvieron Montoya y Coll, (2003) también en el cultivo del tabaco.

Es importante reconocer que esta variable tanto para el tabaco como para la espinaca es de gran importancia, ya que ello engendra mayor posibilidad de hojas que afín de cuentas es el órgano vegetal comercializable para ambos cultivos.

En la tabla 2 referente al ancho de las hojas de la espinaca, se observa una tendencia en resultado, similar a la que se observó en la variable altura de la planta, nótese como existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos sometidos a diferentes dosis de FitoMas y el testigo (sin aplicación), principalmente en las dos primeras evaluaciones. Sin embargo a partir de los 45 días el tratamiento 2 no difiere con el testigo, aunque numéricamente resulte mayor.

Estos resultados indican que el FitoMas-E estimula el desarrollo de órganos vegetales; efecto que puede notarse en poco tiempo en el cultivo de la espinaca, pero la sostenibilidad en el tiempo del estímulo logrado depende en gran medida de la dosis empleada.

Es apreciable también la influencia marcada del tratamiento 4, que se mantuvo a la cabeza en todo el periodo experimental evaluado. El resultado avala lo recomendado por Montano, (1998) y López **et al.**, (2007) al plantear que dosis entre 0.7 y 1.5 L.ha⁻¹ son suficientes para lograr mayor incremento de crecimiento en cultivos hortícolas.

Ramos y Martínez, (2006) encontraron que la aplicación de FitoMas-E en el cultivo de la lechuga estimuló el largo de las hojas por encima del testigo.

Tabla 2: Ancho de las hojas de espinaca. (cm).

Tratamientos	Días de la plantación			
	15	30	45	60
T1- sin FitoMas-E (testigo)	0,3 ^b	1.36 ^b	2.35 ^b	2.30 ^b
T2- 0.5 ml FitoMas-E.L agua	2.01 ^a	2.30 ^a	2.35 ^b	2.91 ^{ab}
T3- 1.0 ml FitoMas-E.L agua	2,31 ^a	3.1 ^a	2.58 ^b	3.13 ^a
T4- 1.5 ml FitoMas-E.L agua	2.55 ^a	3.31 ^a	3.36 ^a	3.51 ^a
E.Ex	0.13**	0.09**	0.15**	0.16**

Medias con superíndices diferentes, difieren significativamente para $p \leq 0.05$, según Duncan.

Morejón, (2006) por su parte con el empleo del FitoMas-E a dosis de 1 L.ha⁻¹ logró incremento en crecimiento el en cultivo de la acelga.

López *et al.*, (2005) al evaluar diferentes dosis de FitoMas en el cultivo de la habichuela también consiguió resultados positivos.

Además Barral, (2004) planteó que las dosis comprendidas entre 0.6 y 1.0 L.ha⁻¹ de FitoMas favorecieron significativamente el comportamiento de las variables ancho y largo de las hojas del cultivo de la Lechuga.

Trujillo, (2002) cuando probó diferentes dosis de FitoMas, en el cultivo del rabanito (*Raphanus Sativus*) y encontró resultados positivos en la variable largo de las hojas.

La tabla 3 muestra los resultados de la variable largo de las hojas, donde el tratamiento 4 sigue siendo la mejor respuesta vegetal y el resto de los tratamientos tratados con FitoMas siguen difiriendo estadísticamente con respecto al testigo.

Esta respuesta positiva generalizada a favor del FitoMas puede estar dada a que éste es un bionutriente que contiene un extracto orgánico acuoso cargado de péptidos solubles y aminoácidos, 50 % de los cuales son alifáticos y 30% aromáticos y heterocíclicos, (Montano, 2008). En estos aminoácidos puede encontrarse el precursor del ácido indol acético (AIA) que según reconoce, Rojas, (1963), estimula la división y el alargamiento celular y por si fuera poco dirige y activa el flujo de

nutrientes, por tanto puede favorecer la variable evaluada, claro que esta es una posibilidad todavía no demostrada.

Otro punto de vista para explicar el fenómeno encontrado como respuesta de este estudio, es que el FitoMas-E actúa como otros estimulantes o bioestimulantes presentes o estudiados en nuestro sistema agrícola.

Tabla 3: Largo de las hojas de espinaca (cm).

Tratamientos	Días de la plantación			
	15	30	45	60
T1- sin FitoMas-E (testigo)	1.16 ^c	2.03 ^b	3.2 ^c	3.66 ^c
T2- 0.5 ml FitoMas-E.L agua	2.33 ^b	3.21 ^b	3.26 ^b	5.95 ^b
T3- 1.0 ml FitoMas-E.L agua	2.78 ^{ab}	4.28 ^a	4.71 ^b	8.56 ^a
T4- 1.5 ml FitoMas-E.L agua	3.25 ^a	4.63 ^a	5.55 ^a	9.50 ^a
E.Ex	0.13**	0.18**	0.16**	0.25**

Medias con superíndices diferentes, difieren significativamente para $p \leq 0.05$, según Duncan.

Por ejemplo Cabrera, (2005) al evaluar la influencia del Vitazyme, Bayfolan Forte y Enerplant en la Lechuga demostró la incidencia positiva de los mismos sobre variables largo y ancho de las hojas.

Por su parte Martínez, (2005) cuando evaluó diferentes dosis de Biobras-16 en el cultivo de la Lechuga bajo condiciones de cultivo semiprotegido encontró respuesta positiva al respecto

Furet, (2005) en condiciones de Organopónicos al aplicar Biobras-16 en el cultivo de la Lechuga, variedad *Black Seed Simpson* alcanzó incrementos significativos en la variable ancho y largo de las hojas.

La variable número de hojas representada en la tabla 4, ha tenido un comportamiento similar a los resultados de las variables ancho y largo de las mismas, referente a las mediciones realizadas en los distintos tratamientos. La mayor cantidad de hojas se reportó en la medición hecha a los 60 días y en el cuarto

tratamiento, con la cifra promedio de 57.66 hojas por planta, seguida del tercer tratamiento con 53.83 y del segundo tratamiento con 47.83.

Tabla 4: Número de hojas de las plantas de espinaca.

Tratamientos	Días de la siembra			
	15	30	45	60
T1- sin FitoMas-E (testigo)	4.66 ^c	12.50 ^c	21.33 ^d	27.33 ^c
T2- 0.5 ml FitoMas-E.L agua	13.83 ^b	19.00 ^b	30.5 ^c	47.83 ^b
T3- 1.0 ml FitoMas-E.L agua	15.83 ^{ab}	25.16 ^a	43.33 ^a	53.83 ^{ab}
T4- 1.5 ml FitoMas-E.L agua	20.16 ^a	26.83 ^a	47.5 ^a	57.66 ^a
E.Ex	1.04 ^{**}	0.93 ^{**}	1.03 ^{**}	1.53 ^{**}

Medias con superíndices diferentes, difieren significativamente para $p \leq 0.05$, según Duncan.

Esta tendencia de comportamiento está ligada a los efectos del FitoMas-E, que como se explicó en el análisis de la variable anterior, contiene carbohidratos y aminoácidos (Montano, 1998) que probablemente sean capaces de sintetizar auxina por diferentes vías metabólicas en cantidades necesarias para beneficiar la emisión de hojas, ya que esta hormona es la encargada de activar estas funciones en la planta, (Azcón-Bieto y Talón, 2000).

También sería bueno profundizar más en la composición del FitoMas para poder explicar mejor los resultados obtenidos hasta ahora, por ejemplo el FitoMas en su composición también tiene nitrógeno (4.8%), fósforo (2.7%) y potasio (5.24%), (Montano, 2008).

Ya en análisis anteriores se hizo referencia a los efectos del nitrógeno en la planta. por lo que se hará un análisis de la influencia que podría tener el fósforo y el potasio en la formación de auxina y en la fisiología vegetal, de manera que estimule la respuesta vegetal.

El fósforo (P) es un elemento esencial en el proceso de la fotosíntesis, se encuentra en las plantas formando parte de los ácidos nucleicos, fosfolípidos, coenzimas NAD y NADP, se encuentra en el tejido meristemático sede de un activo crecimiento, como integrante del ATP producto que interviene en la activación de los aminoácidos que

intervienen en la síntesis proteica de este compuesto. Las coenzimas NAD y NADP juegan un papel importante en los procesos REDOX. También participan en algunos procesos metabólicos de gran importancia, como la fotosíntesis, glucólisis, respiración, síntesis de ácido grasos y síntesis de triptófano (precursor de la auxina) a partir de los carbohidratos, por lo que se puede decir que tiene estrecha relación con la formación órganos vegetales como las hojas, (Robert, 1975).

El potasio (K), según Nason y McElroy, (1963) cuando se encuentra en déficit puede afectar varios procesos de la planta tales como: respiración, fotosíntesis, aparición de de clorofila y contenido de agua en las hojas. Las concentraciones más altas se encuentran en las regiones meristemáticas, además este nutriente es activador de coenzimas que intervienen en la síntesis de algunas uniones peptídicas y coenzimas que intervienen en el metabolismo glucídico, por lo que se su efecto en la planta es de incalculable valor para formación de órganos vegetales. . |

Este resultado solo avala lo que han demostrado muchos autores en diferentes cultivos estimulados con FitoMas, donde de alguna manera hay participación evidente de la auxina en la activación de diferentes órganos, sirvan de ejemplos las investigaciones de Hernández y Domínguez, (2005) que lograron incrementos de la producción de yemas en el cultivo de la rosa (***Rosa sp.***), Borges ***et al***, (2005) en el tabaco (***Nicotiana tabacum***) incrementaron la producción de hojas de calidad y Alvarado ***et al***, (2007) obtuvieron una excelente respuesta en el área foliar de posturas de café (***Coffea arábica***).

Bautista, (2009) al aplicar diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo del maíz variedad Canilla y comprobó que la variable número de hojas mostró mejores resultados cuando se aplica el bionutriente.

El gráfico 1 muestra los rendimientos de cada uno de de lo tratamientos evaluados. Como se puede apreciar el tratamiento 4 es el mejor resultado y difiere estadísticamente con los tratamientos 1 y 2. Es necesario decir que este resultado es ciertamente bastante lógico, ya que el tratamiento 1 no está favorecido por la

influencia del FitoMas y por otra parte todo parece indicar que la aplicación de 0.5 L.ha⁻¹ no causa incrementos significativos en la variable de rendimiento. La importancia concreta del este resultado es que con solo la aplicación del 1.5 L.ha⁻¹ de FitoMas se pueden doblar los rendimientos, y los costos asociados a la aplicación y al producto, hacen que esta alternativa sea realmente muy estimulante desde el punto de vista productivo.

También se puede observar que entre los tratamientos 1 y 2 no existe diferencias estadísticas significativas, de la misma manera que tampoco difieren entre sí los tratamientos 2 – 3 y 3 -4. Según estos resultados pudiera decirse que sería lo mismo aplicar 0.5 L.ha⁻¹ o no aplicar o 0.5 – 1.0L.ha⁻¹ o 1.0 -1.5 L. ha⁻¹, pero ciertamente no es así, la diferencia existente entre los tratamientos, puede que desde el punto de vista estadístico no sean significativas, pero resulta que desde el punto de vista productivo sí, ya que cuando se llevan estas diferencias a lo que podría representar en una hectárea se puede apreciar que la diferencia entre los tratamientos 1 y 2 es de 0.4 t.ha⁻¹; entre los tratamientos 2 y 3 es de 0.8 t.ha⁻¹ y entre los tratamientos 3 y 4 es de 0.2 t.ha⁻¹. De manera que la diferencia más pequeña entre los tratamientos que no difieren entre sí es de 200 kg.ha⁻¹ y esta cifra es bastante elevada, si se habla de un cultivo que su producción está basada en la producción de biomasa y que además pesa poco.

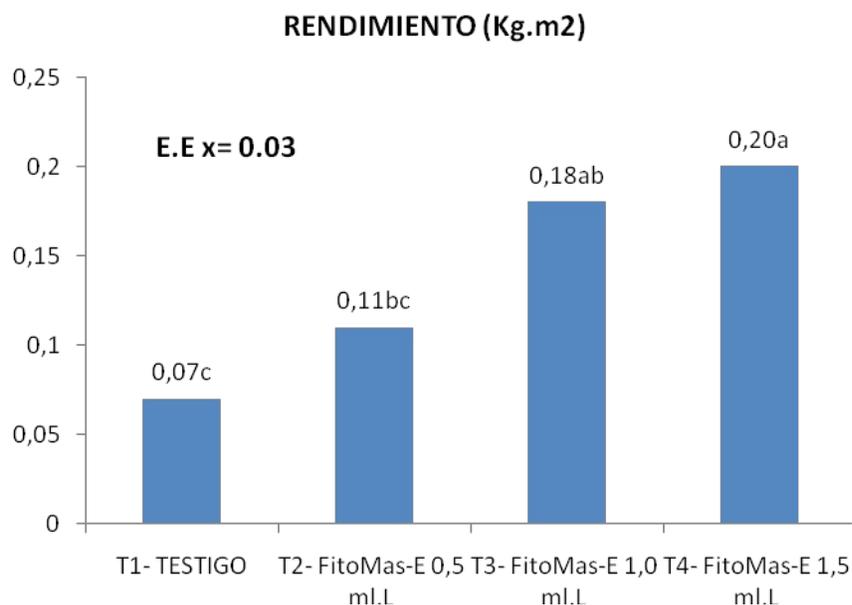


Gráfico 1: Rendimiento (kg.m²) de plantas de espinaca tratadas con diferentes dosis de FitoMas-E.

Resultados similares obtuvo Almenares, (2007) al experimentar diferentes dosis de FitoMas en el cultivo de la cebolla y encontrar que cualesquiera de las dosis representa incrementos por encima del testigo.

Por otra parte Baillant, (2009) al evaluar la influencia de diferentes dosis FitoMas en el cultivo de la Berenjena, determinó que los incrementos obtenidos derivado de la aplicación del bionutriente es significativamente superior al tratamiento no estimulado. El incremento se manifestó en 0.51 Kg.m².

También Trujillo, (2002) comprobó que la utilización de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo del Rabanito (*Raphanus sativus*), variedad Scarlet Globe, resultó ser productivamente más eficiente que el testigo.

VALORACIÓN ECONÓMICA

Tabla 4: Valoración económica

Trat.	Costo (\$)	Rendimiento (kg.ha ⁻¹)	Precio de venta (\$)	Valor de la producción (\$)	Costo/peso (\$)	Relación cost-ben. (\$)	Ganancia (\$)
T1	1186,39	700	1,54	1078	1.10	-0.09	-108.39
T2	1187,64	1100	1.54	1694	0.70	0.43	506.36
T3	1188,89	1800	1.54	2772	0.43	1.33	1583.11
T4	1190,14	2000	1.54	3880	0.31	2.26	2689.86

La tabla 4 muestra los resultados económicos alcanzados en cada uno de los tratamientos. El análisis de los parámetros económicos brinda una información realmente valiosa. Por ejemplo es muy importante reconocer que la aplicación de FitoMas-E no impacta, ni encarece el proceso productivo, ya que los gastos incurridos por su aplicación del bionutriente solo oscilan entre \$ 1.25-1.75, dado que solo se valora el costo del producto, porque para aplicarlo no se utilizan gastos adicionales, ya que esta actividad está asociada al pago de los obreros como una actividad cultural más.

Sin embargo los beneficios asociados a la aplicación FitoMas-E si se hacen notar con mucha claridad. Los ingresos alcanzados por la aplicación de FitoMas-E tienen estrecha relación con los rendimientos, de ahí que el tratamiento 4 sea el más beneficiado con ingresos de 3,5 veces mayor a los obtenidos en tratamiento testigo.

Otra observación importante es que la producción obtenida sin la aplicación de FitoMas-E no engendra ganancias, si no pérdidas que alcanzan el valor de \$ 108,39, ello implica que por cada peso invertido se pierde \$0,09 y que para ganar un peso sería necesario invertir \$1,10. Toda esta situación hace que la producción de espinaca sin FitoMas-E sea inrentable.

Por el contrario cuando se aplica FitoMas-E se pueden obtener ganancias que oscilan entre \$ 506,36 -\$2689,86, según dosis y rendimientos obtenidos. Esta realidad indica que con solo aplicar 0.5ml.L^{-1} se podría ganar \$0,43 por cada peso invertido y que para ganar un peso sería necesario invertir \$0,70.

Más alentador resultan los resultados de T4 para cada uno de los indicadores evaluados, por ejemplo aplicar este tratamiento significa ganar 1606,75\$ más que si se aplica al T3 que es el mayor resultado de los restantes tratamientos.

Vinculación de los resultados con la defensa de la patria

El cultivo de la espinaca tiene una gran importancia, para tiempo de guerra, porque posee características muy específicas para la salud, por su contenido de hierro, vitamina A, C, B1, B2 (riboflavina) y E, complejo B, sales minerales, hierro, calcio, fósforo, y magnesio es excelente para combatir el estreñimiento crónico con hemorroides, y también enfermedades de la piel, por lo que es de gran utilidad en la alimentación de las tropas, así como en el tratamiento de enfermedades que pueden presentarse durante el periodo de guerra utilizándose como medicina alternativa, además su cultivo no requiere de requisitos especiales para su incremento, es resistente a plagas y enfermedades.

V. CONCLUSIONES

1. La dosis de FitoMas-E de 1,5 ml.L⁻¹ resultó la más promisoría para la producción de espinaca.
2. Los resultados económicos en términos de ganancias de la aplicación de 1.5 ml.L⁻¹ de FitoMas-E en el cultivo de la espinaca fueron 3.5 veces mayor que los obtenidos en el testigo.
3. Los costos asociados a la aplicación de FitoMas-E en la espinaca son realmente bajos porque llegan hasta \$3.75.

VI. RECOMENDACIONES

1. Emplear la dosis de 1.5 ml.L^{-1} de FitoMas-E, combinada con 10,0 Kg de materia orgánica, en las áreas de producción donde se cultive la Espinaca.
2. Repetir este experimento en otras épocas del año donde se tenga en cuenta:
 - Valorar otros tipos de materia orgánica en combinación con el FitoMas-E
 - Emplear otras variedades de espinaca (*Spinasa oleracia*).

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Almenares, R. 2007. Efecto del FitoMas E en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.). *Tesis en opción al Título de Ingeniero Agrónomo*. Universidad Agraria de La Habana. La Habana, Cuba. 45p.
2. Alvarado, K; Blanco, A; Samon, A; Villar, J. 2007. Influencia de un bioestimulante cubano en la obtención de posturas de café. En: XV Congreso Científico INCA. 7-10 de noviembre 2006. San José de Las Lajas. La Habana, Cuba.
3. Arozarena, N. 2005. Influencia del FitoMas en el cultivo del tomate bajo condiciones de Cultivo Protegido. INIFAT. --La Habana, Cuba:
4. Azcón-Bieto, J. y Talón, M. 2000. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Barcelona. España, pág 305-324.
5. Baillant, H. 2009. Aplicación de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo de Berenjena (*Solanum melongena*, L.). *Tesis opción de título de Ingeniero Agrónomo*. Guantánamo, Cuba.
6. Barral, Y. 2004. Dosis de FitoMas en condiciones controlada en el municipio Yateras. *Tesis opción de Título de Ingeniero Agrónomo de montaña*. pág.27-62. Guantánamo. Cuba.
7. Bautista. 2009. Aplicaciones del FitoMas-E en el cultivo del maíz (***Zea maíz, L***) en condiciones de secano. *Trabajo de diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo*. CUG. Facultad Agroforestal. Guantánamo. Cuba.
8. Borges, O. 2006. Efecto del FitoMas-E en Frijol común sembrado sobre suelo salino. Guantánamo. Estación de suelo de Guantánamo. En: VII Encuentro de Agricultura Orgánica. *Memorias*. La Habana, Cuba.
9. Borges, O; Matos, H; Masfarroll, D; Videaux, María R: 2005. Resultados preliminares del empleo del FitoMas-E en el cultivo del tabaco tapado en Guantánamo (variedad Criollo 98). Informe al proyecto 271 del ICIDCA.

10. Cairo, P. y Quintero, M. 1980. Suelo. Ed. Pueblo y educación. La Habana, p 58-72.
11. D. P. S.F.1998. Clasificación del fósforo y Potasio en el suelo. Instituto de Suelos Salino. p. 31.
12. D.P.S.F., 1985. Clasificación de la materia orgánica. Manual de evaluación de la Dirección Provincial de Suelos y Fertilizantes. p. 30.
13. Díaz, J.C. 2007. Rendimiento de los lotes control – extensiones de los bioestimulantes FitoMas E, Enerplant y Vitazime en la zafra 2007. INICA, julio Informe interno.
14. Díaz, J.C; Montano, R; Córdoba, R; Hernández, F; Jiménez, F; García, E; Angarica, E; Hernández, I; Morales, M. 2005. Resultado de la Evaluación Experimental y de Extensión del Bioestimulante FitoMas-E en Caña de azúcar. Zafra 2003-2004. INICA, Informe interno.
15. Díaz, M, F. 2004. Efecto del Vitazyme y el FitoMas en el comportamiento productivo de *Vigna unguiculata*. ICA. Informe al proyecto del ICIDCA.
16. Faustino, E. 2006. Contribución del FitoMasE 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.
17. Faustino, E. 2006a. Efecto de tres dosis de FitoMas-E en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum* L). En: FitoMas E, bionutriente derivado de la industria azucarera. Evidencia experimental. Efectividad agrícola. Ensayos de parcela y extensión. Resultados de las producciones y aplicaciones pre comerciales. pág 13-14.
18. Furet, C. 2005. Efecto del Biobras-16 en el cultivo de la Lechuga var. *Black Seed Simpson* en condiciones de organopónico. *Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo*.— UDG. Granma, Cuba.
19. González, Farah; Hernández, A,; Casanova, A; Méndez, M; Bravo, Elena. 2007. Efecto de biorreguladores en injertos herbáceos. Liliana Dimitrova.
20. Hernández, A. **et al.** 1999. Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. AGRIFOR. Ciudad de La Habana, Cuba. 64p.

21. Hernández, J. 2007. Aspectos cualitativos evaluados por productores en la empresa de cultivos varios de Batabanó en algunos cultivos donde se aplicó FitoMas E. Informe al proyecto ramal del MINAZ. 271p.
22. IICA. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2007. Guía Práctica de Exportación de Espinaca a los Estados Unidos. Disponible en: <http://dataweb.usitc.gov/scripts/tariff2004.asp>. (consultado en nov de 2009).
23. INFOAGRO. 2007. El cultivo de la espinaca (***Spinasa oleracia, L.***). Disponible en: WWW. INFOAGRO.com (consultado 30 de nov de 2009).
24. López **et al.** 2007. Aplicación de diferentes dosis de FitoMas E en el cultivo del tomate (*Licopersicum sculentus*) variedad aro 8484 en condiciones de organopónico en la provincia de Santiago de Cuba. En: FitoMas E, bionutriente derivado de la industria azucarera. Evidencia experimental. Efectividad agrícola. Ensayos de parcela y extensión. Resultados de las producciones y aplicaciones pre comerciales. p 7-8.
25. López y Lobaina J. 2005. Comportamiento de las plantas hortícolas con diferentes dosis de FitoMas-E en condiciones edafo-climáticas de Guantánamo. **.Revista Ciencia y Técnica** 5: .25-31.
26. López, R y Vera, G. 2003. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*) variedad SS-5. Universidad de Guantánamo, Facultad agroforestal de Montaña. Guantánamo, Cuba.
27. López, R. **et al.** 2002. FitoMas. Un nuevo producto ecológico utilizado en la producción de hortalizas en la Provincia Guantánamo. (consulta 20 de mayo del 2009)
28. López, R. **et al.** 2005. Compartimiento de la habichuela (***Vigna uniculata***) con diferentes dosis de FitoMas E en condiciones edafoclimática de Guantánamo.Cuba.
29. López, R. **et al.** 2005. Comportamiento de la habichuela con diferentes dosis de FitoMas en condiciones edafoclimáticas de Guantánamo. Monografía. Centro Universitario Guantánamo. Guantánamo, Cuba.
30. López, R; Montano, R; Bombalé, A. 2004. Determinación de la dosis más efectiva de FitoMas en el cultivo de habichuela (*Vigna unguiculata* L. Walp.

Sub- sp sesquipedalis) var. Lina asociado con rabanito (*Rapanus sativus*). Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal de Montaña. Guantánamo, Cuba.

31. López, R; Montano, R; Lobaina, J; Montoya, A; Coll, O. 2002. Comportamiento de plantas hortícolas con diferentes dosis de FitoMas E en condiciones edafoclimáticas de Guantánamo.
32. MARTÍNEZ, F. 2005. Efecto de diferentes dosis de Biobras 16 en el cultivo de la Lechuga var *Anaida* en condiciones de casa de cultivos protegidos. *Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero. Agrónomo.* – UDG. Granma, Cuba.
33. MINAGRI. 2007. Lineamientos para los subprogramas de la Agricultura Urbana y sistema evaluativo. __Disponible en: <http://urbes.ucf.edu.cu/Programa%20Nacional.htm>) consultado en nov. 10 de 2009.
34. MINAZ. 2009. Uso de bio-estimulantes en caña de azúcar, combinados con la fertilización mineral. Informe al proyecto del instituto de investigaciones de la caña de azúcar. La habana.
35. Moisés, LG *et al.* 2007. Nuevas alternativas (Bioestimulantes vegetales) para la producción de hortalizas en el Oriente de Cuba. Folleto. p. 4-6
36. Montano, R. 1998. Fitoestimuladores orgánicos para la agricultura. Resultado de Investigación, Informe Técnico. Instituto Cubano de Investigaciones de los derivados de la caña de azúcar (ICIDCA), MINAZ. Ciudad de la Habana, Cuba.
37. Montano, R. 2008. FitoMas-E, bionutriente derivado de la industria azucarera. Composición, mecanismo de acción y evidencia experimental. Instituto cubano de investigaciones de los derivados de la caña de azúcar. 35p.
38. Montoya, A. y Coll, O. 2005. Evaluación de diferentes dosis de FitoMas-E en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum*). *Trabajo de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo.* Centro universitario de Guantánamo. Gtmo. Cuba.p33.

39. Morejón, L. 2006. Efecto del FitoMas-E en el cultivo de la acelga. En: FitoMas-E, bionutriente derivado de la industria azucarera. Evidencia experimental. Folleto. p17.
40. Nason, A. and McElroy, W. 1963. Modes of action of the essential mineral elements. In F.C. Steward (ed.), Plant physiology. Academic Press, New York 3:451.
41. Ramos H, L. **et al.** 2008. Aplicación combinada de biofertilizantes y FitoMas-E como alternativa para la reducción del consumo de fertilizante nitrogenado en el cultivo de la guayaba (*Psidium guajava, L.*). En: XVI Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Ciencias agrícolas. (16: 2008 nov 24-28; INCA, La Habana). *Memorias* CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
42. Ramos, L; Martínez, F. 2006. Efecto del FitoMas E y el Bioplasma en el rendimiento del cultivo de la lechuga var. Anaida, bajo condiciones de cultivo semiprotegido. En: XV Congreso Científico del INCA. (7-10 de noviembre 2006). San José de Las Lajas. La Habana, Cuba.
43. Ramos, L; Martínez, F. 2006. Efecto del FitoMas-E y el Bioplasma en el rendimiento del cultivo de la lechuga var. Anaida, bajo condiciones de cultivo semiprotegido. En: XV Congreso Científico INCA. *Memorias* CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. San José de Las Lajas. La Habana. Cuba.
44. Robert, M. 1975. Fisiología vegetal. Ediciones Omega, S.A. Casanova, Barcelona. pág 11-220.
45. Rojas, G 1993 Fisiología Vegetal Aplicada Cuarta edición. México, pág. 968-198.
46. Romero, M. **et al.** 2006. Transferencia participativa para la evaluación de estrategias de manejo integrado de plagas. En: VI Encuentro de Agricultura Orgánica y Sostenible. (10/5 hasta 14/5). La Habana, Cuba.
47. Sáez, A. 2009. La espinaca no tanto como Popeye, pero... Folleto. 2p.

48. Semanat, Magali; Sarría, Magdalena. 2005. Aplicación de FitoMas E en plantas estresadas. Consultorio Tienda Agropecuario, Consejo Popular Debeche-Nalon. Informe al proyecto 271, ICIDCA.
49. Taiz & Zeiger. 2002. Plant Physiology. 3^{ra} edition. pág 472-509.
50. Trujillo, Y. 2002. Estudio de Abono fermentado y bioestimulante FitoMas en la producción de rabanito. *Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo*. Universidad Central de Las Villas. Santa Clara , Cuba.
51. WANADOO. 2007. Saber Todo sobre La Espinaca Disponible en: <http://perso.wanadoo.es/recetasdecocina>, (consultado 25 de abril de 2010).
52. Zuaznábar, R. *et al.*. 2005. Resultado de la Evaluación Experimental y de Extensión del Bioestimulante FitoMas-E en Caña de azúcar. Zafra 2003-2004. INICA, Informe interno. En: FitoMas-E, bionutriente derivado de la industria azucarera. Evidencia experimental. Folleto. p 6-7.