



UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS



“José Martí Pérez”

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Departamento de Agronomía

Trabajo de Diploma

**Título: Utilización de tres dosis de Agricol en el cultivo de la
cebolla (*Allium cepa* L) en el municipio de Taguasco.**

Autor: Dimas Noel Pérez Delgado

Orientador Científico: M Sc. Jorge F Meléndrez Rodríguez.

Curso 2012– 2013

Año 55 de la Revolución

RESUMEN

El trabajo titulado Utilización de tres dosis de Agricol en semillero de cebolla (*Allium cepa* L) en el municipio de Taguasco se realizó en la finca de un productor perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida El Vaquerito del municipio Taguasco, provincia de Sancti Spíritus durante los meses comprendidos entre diciembre de 2012 y abril de 2013, sobre un suelo Pardo Sialítico utilizando la variedad de cebolla Red Coah en la fase de semillero para la obtención de bulbillos. El trabajo tuvo como objetivo determinar la influencia de tres dosis de Agricol sobre los parámetros morfoagronómicos del semillero para lo cual se realizó un experimento de campo, utilizando un diseño en serie única con testigo con cuatro réplicas. Se realizaron dos evaluaciones, la primera a los 76 días de regada la semilla y la segunda a los 34 días de la anterior al realizar la cosecha del experimento. En el primer caso se evaluó la altura de la planta, el número de hojas y el diámetro del tallo, en la segunda evaluación se determinaron el diámetro del bulbo, el número de hojas y el peso de los bulbos. Se obtuvo como resultado que los tratamientos que contemplaron las tres dosis de Agricol, tuvieron efecto estimulante en el cultivo con diferencias significativas con el testigo y que el tratamiento que consistió en la utilización de la dosis de 1.5 mL/5 L, tuvo la mayor influencia sobre los parámetros evaluados con diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos.

ABSTRACT

The work titled Use of three dose of Agricol in onion nursery (*Allium stump L*) in the municipality of Taguasco he/she was carried out in the property of a producer belonging to the Cooperative of Credits and Strengthened Services The Cowboy of the municipality Taguasco, county of Sancti Spíritus during the months understood between December of 2012 and April of 2013, on a Brown floor Sialítico using the variety of onion Net Coah in the nursery phase for the bulbillos obtaining. The work had as objective to determine the influence of three dose of Agricol on the parameters morfoagronómicos of the nursery for that which was carried out a field experiment, using a design in unique series with witness with four replicas. They were carried out two evaluations, the first one to the 76 days of having watered the seed and the second to the 34 days of the previous to carrying out the crop of the experiment. In the first case it was evaluated the height of the plant, the number of leaves and the diameter of the shaft, in the second evaluation the diameter of the bulb, the number of leaves and the weight of the bulbs were determined. It was obtained as a result that the treatments that contemplated the three doses of Agricol, had stimulating effect in the cultivation with significant differences with the witness and that the treatment that consisted on the use of the dose of 1.5 mL/5 L, had the biggest influence on the parameters evaluated with statistical differences with the rest of the treatments.

ÍNDICE

Contenido	Página
1. Introducción	1
2. Revisión bibliográfica	4
2.1 Generalidades del cultivo de la cebolla (<i>Allium cepa</i> L)	4
2.2 Exigencias del clima y suelo	6
2.3 El riego en el cultivo de la cebolla	7
2.4 Utilización de sustancias con efecto estimulante	8
2.4.1 Utilización de Agricol	8
2.4.2 Utilización de materia orgánica	11
2.4.3 Bayfolán forte	13
2.4.4 FitoMas-E	14
3. Materiales y métodos	16
3.1 Ubicación del experimento	16
3.2 Labores realizadas	16
3.3 Diseño experimental	17
3.4 Tratamientos evaluados	17
3.5 Evaluaciones realizadas	17
3.6 Procesamiento estadístico	18
4. Resultados y discusión	19
4.1 Análisis de la primera evaluación	19
4.1.1 Comportamiento del número de hojas y la altura de la planta	19
4.1.2 Comportamiento del diámetro del tallo	20
4.2 Análisis de la segunda evaluación	20
4.2.1 Comportamiento del número de hojas	20
4.2.2 Comportamiento del diámetro del bulbo	21
4.2.3 Comportamiento del peso del bulbo	22
5. Conclusiones	24
6. Recomendaciones	25
7. Bibliografía	

1. INTRODUCCIÓN

Para la supervivencia y el bienestar de la humanidad, la agricultura ha sido la actividad más importante, por lo que constituye una de las principales fuentes de desarrollo y progreso de la sociedad, sin embargo en muchas partes de nuestro planeta, no está cumpliendo con su función vital de alimentar a la población y ofrecer una diversidad de productos (García, 1999).

La Cebolla (*Allium cepa* L) es originaria de Irán y conocida desde los egipcios, quienes le atribuían poderes sagrados, además de los del paladar. (Huerres y Carballo ,1991).

En Cuba la producción no alcanza niveles altos y es destinada principalmente al consumo interno de la población como condimento y ensalada, se cultiva en casi todo el país, correspondiendo el 50% de la producción a la provincia Habana, entre el 25 y 30% a Sancti Spíritus y el resto a las demás zonas del país (Huerres y Carballo ,1991).

En Sancti Spíritus el peso de la producción se obtiene en la zona de Banao, ubicada al suroeste de la misma, aunque se ha constatado que se ha extendido progresivamente a otras zonas de producción como Taguasco, Cabaiguán, Jatibonico y La Sierpe siendo el sector campesino quien en estos momentos se encarga de la siembra de la totalidad del cultivo en la provincia (Meneses, 2012).

Por otra parte es importante observar las plagas que se presentan en los diferentes cultivos que se desarrollan y validan las experiencias de la agricultura rural en los métodos de control, principalmente la utilización de los medios biológicos y los métodos de manejo agroecológico. Se destaca la razón por la cual el hombre comienza a preocuparse seriamente por el ambiente.

La pérdida de la fertilidad natural del suelo como consecuencia de la utilización de químicos para la producción de alimentos vegetales, está convirtiendo a los campos agrícolas en depósitos de desechos tóxicos por la acumulación continua de agrovenenos, lo que obliga a adoptar una agricultura centrada en el proceso vital del suelo y discontinuar el arsenal de labranza química que se revierte contra nosotros mismos. (Nivia, 2007).

Una vía que puede atenuar esta problemática, lo constituye la utilización de sustancias de naturaleza hormonal como estimulantes del crecimiento de la planta, dentro de las que juega un importante papel las giberelinas, descubiertas por científicos japoneses.

Cada hormona puede producir una gran variedad de respuestas de las células de las plantas, dependiendo del tipo de células, de su estado fisiológico y de la presencia de otras hormonas. Aún más, las funciones de algunas hormonas vegetales varían de una a otra especie de planta.

La utilización de fitohormonas como parte de formulaciones constituye en la actualidad un método importante de potenciar el crecimiento de las plantas, así como de sustancias de origen natural, que actúan a bajas concentraciones.

La utilización de Agricol constituye una nueva alternativa como un potenciador natural del crecimiento vegetal, con un efecto superior al de otras formulaciones basado en el proceso de activación molecular aplicado a sus componentes (Catalysis, 2012), presenta características únicas y puede no solo crear ventajas en el desarrollo o aumento de la producción, si no crear una estabilidad productiva, porque la planta se estimulará con el fin de establecer un período de cosecha y establecimiento de la siguiente plantación, pudiendo esperarse aumentos de consideración en las producciones.

Este potenciador del crecimiento vegetal de reciente creación ha sido probado experimentalmente en Honduras por Coello (2010), en cultivos hortícolas, frutales, plátano y ornamentales como la rosa, con buenos resultados sobre el crecimiento y fructificación en general.

En Cuba la utilización de Agricol se introduce por primera vez como experimentos de pruebas preliminares a pequeña escala, siendo evaluada su influencia como potenciador del crecimiento vegetal en cultivos como la cebolla, el tabaco, el tomate y el frijol por autores como Portal (2013), Hernández (2013), Expósito (2013) y Lorenzo (2013) respectivamente.

Sin embargo, es necesario comprobar a nivel de campo estos resultados, por lo que este trabajo se realizó teniendo como problemática.

Problema científico: No se conoce una dosis de aplicación de Agricol en semillero de cebolla (*Allium cepa* L.).

Hipótesis: Si se utiliza Agricol a razón de 0.5 mL/5 L, 1 mL/5 L y 1.5 mL/5 L de agua en semillero de cebolla (*Allium cepa* L.), entonces se podrá determinar la dosis de mejor influencia sobre los parámetros morfoagronómicos del cultivo.

Objetivo general

Determinar la dosis que propicie un mejor efecto en los parámetros morfoagronómicos en semillero de cebolla (*Allium cepa* L.).

Objetivos específicos

- Evaluar el efecto de Agricol sobre los parámetros morfoagronómicos en semillero de cebolla (*Allium cepa* L.).

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Generalidades del cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L)

Según la AJASA (2007), la cebolla (*Allium cepa* L) es un cultivo muy extendido por todo el mundo, pues hay gran número de cultivares con distinta adaptación a las diferencias de climatología que influyen en su vegetación. La superficie total plantada de cebolla en el mundo asciende a más de 2 millones de hectáreas, produciéndose 32.5 millones de toneladas. En la Unión Europea se producen anualmente unos 3 millones de toneladas de esta hortaliza, es el único continente productor que importa bastante más de lo que exporta.

En Cuba esta especie se siembra en casi todo el país, pero el 50 % de la producción corresponde a la provincia Habana, el 30 % a Sancti Spíritus y el resto de la producción a otras provincias. La producción en Cuba nunca ha alcanzado niveles tales como para autoabastecerse y esto ha obligado al país a hacer importaciones anuales a un costo superior a los 3 millones de dólares, Huerres y Carballo (1991).

Según Clemente, (2006) Pertenece a la familia *Liliáceas* y su taxonomía es la siguiente:

División.....Macrophylophita
Subdivisión.....Magnoliophytina
Clase.....Nymphaeopsida
Orden.....Liliales
Familia.....Alliaceae
Género.....*Allium*
Especie..... *Allium cepa* L.

El bulbo se compone de una masa de hojas, por lo general carnosas, dispuestas sobre un tallo corto que encierran, protegen y sirven como fuente de alimento al menos a una yema, que a su vez puede desarrollarse y formar una nueva planta. El bulbo, que suele formarse bajo tierra, tiene raíces que brotan del tallo. En este caso se trata de un bulbo tunicado, que tienen hojas superpuestas muy

apretadas; los bulbos escamosos, como el del ajo, presentan una estructura menos compacta. El lenguaje común utiliza también el término bulbo para describir estructuras parecidas, como el corno del crocus o el tubérculo de la dalia; en ocasiones el nombre se aplica incluso a rizomas, masas de raíces y ciertos tallos subterráneos, Enciclopedia Microsoft® Encarta® 99. (1998) donde se señala además que la cebolla es una de las verduras más versátiles. Se consume cruda en ensalada, cocinada, preparada en diversas salmueras, y también como condimento culinario. Deshidratada, se emplea mucho para aromatizar sopas y estofados. En medicina, es diurética, y muy rica en vitamina C. Evita la caída del cabello y la infección de heridas pequeñas. También evita el estreñimiento, los cólicos nefríticos y alivia los síntomas de reumatismo.

Los métodos de siembra de este cultivo son: trasplante, bulbillo y siembra directa; el trasplante es el método más ampliamente utilizado en Cuba según Huerres (1991) y Guenkov (1969).

La inflorescencia de la cebolla se considera una umbela simple. En Cuba esta especie no florece de forma natural (Ronda, 1997).

El cultivo de la cebolla ocupa un lugar de importancia económica en dentro de las hortalizas en Cuba, la que se cultiva de forma tradicional, sin la utilización de tecnologías ecológicamente sostenibles, sin embargo la producción no alcanza niveles altos (Vásquez, 2007).

Un plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir,

destruir o controlar plagas, incluyendo los vectores de enfermedades a humanos o animales, especies no deseadas de plantas o animales que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, también aquellos que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otros organismos en sus cuerpos. (del Pozo y cols, 2008).

Olivera (2004), refiere que los pesticidas son una espada de doble filo. Fueron una gran solución en la lucha contra el hambre y las enfermedades de la humanidad y salvaron millones de vidas, pero su toxicidad está en continuo contacto con nosotros, con nuestros alimentos y nuestros recursos no renovables. La inhibición de enzimas cruciales para la vida es solo una de sus formas de acción. Muchos otros de sus mecanismos son desconocidos. Los pesticidas o plaguicidas son sustancias químicas destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de plagas en su sentido más amplio.

2.2 Exigencias de clima y suelo.

Es una planta de climas templados y prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, cálidos, soleados y no calcáreos. Los aluviones de los valles y los suelos de transporte en las dunas próximas al mar le van muy bien. En terrenos pedregosos, poco profundos, mal labrados y en los arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte. Es muy sensible al exceso de humedad y medianamente sensible a la acidez, estando el límite de pH en 6 (Fernanda, 2007).

En las primeras fases de cultivo tolera temperaturas bajo cero, para la formación y maduración del bulbo, requiere temperaturas más altas y días largos, cumpliéndose en primavera para las variedades precoces o de día corto, y en verano-otoño para las tardías o de día largo, además que el cultivo prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencia media y no calcárea. En terrenos pedregosos, poco profundos, mal labrados y en los arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte. (Infoagro, 2004).

En todos los casos, se debe tener presente que el éxito de la siembra depende del cultivar escogido y que sea el más adecuado para las condiciones de suelo y clima del lugar. La producción de cebolla, ha pasado por diferentes formas organizativas, siempre muy vinculada a los pequeños propietarios de tierra,

aunque en la década de los 80 el sector estatal asumió la mayor cantidad de área de este renglón agrícola, se fue imponiendo progresivamente la producción en pequeñas parcelas, ya en la campaña 98-99 la Empresa eliminó de sus planes productivos este cultivo y el sector campesino asumió la responsabilidad de su producción a través de cooperativas, la participación de la Empresa es a través de la venta de insumos (fertilizantes, pesticidas, etc.) a los productores y la comercialización de la cosecha (Marí, 1996).

2.3 El riego en el cultivo de la cebolla.

El cultivo de cebolla se caracteriza por un sistema radicular reducido, el exceso o deficiencia de agua lo afectan rápidamente, esto indica la importancia del manejo del riego entre los factores de producción, en los diferentes tipos de suelo cuando se realiza siembra directa, en los primeros 40 días es preciso mantener el riego cada 2-3 días, no así en trasplante que puede tener un intervalo más amplio. Con posterioridad al trasplante debe mantenerse humedecida la capa de suelo a una profundidad de 30cm hasta la etapa de maduración del bulbo en que debe suspenderse totalmente el riego para lograr un mejor secado del follaje y cierre del cuello, garantizándose un bulbo de mayor calidad (Huerres, 1991).

El riego normalmente se inicia junto con el trasplante. La frecuencia de riego debe ser de aproximadamente 5 a 7 días, dependiendo de la evapotranspiración condicionada por el desarrollo de la planta y el clima de la zona. Se debe tener cuidado de no alternar largos períodos de sequía con riegos abundantes pues en estas condiciones se produce un porcentaje considerable de cebollas "partidas". El riego es suspendido una semana antes de la cosecha para facilitar esta labor. Se riega por surcos, e idealmente por riego tecnificado (Basaure, 2007).

Según Santana (1999), el riego por impulsos logran la mejor uniformidad, estableciéndose solo 2 cm de diferencia de espesor de suelo humedecido entre los extremos del surco cuando se utiliza el riego por impulso, quien refiere además que la actividad de manejo del agua en terrenos ondulados destinados al cultivo

de la cebolla debe estar estrechamente ligada a medidas de conservación de suelo.

2.4 Utilización de sustancias con efecto estimulante.

Conocer en detalle la regulación a nivel bioquímico de todos los diferentes componentes de rendimiento y el papel que tanto los fitorreguladores como los factores ambientales juegan en dicha regulación, para hacer un uso efectivo del asperjado con sustancias de naturaleza hormonal es un paso importante logrado en la actualidad (Bental y Wodner, 2010).

Las fitohormonas sirven a las plantas de mensajeros químicos para la comunicación entre órganos, cumpliendo la función de sistema nervioso, siendo las más importantes las auxinas, citoquininas, etileno, ácido abscísico y giberelinas, de estas últimas, actualmente, hay más de 90 giberelinas aisladas de tejidos vegetales que han sido identificadas químicamente, siendo la mejor conocida del grupo GA3 (ácido giberélico), extraída del hongo *Giberrella fujikuroi* Saw (Botín, 2004).

2.4.1 Utilización de Agricol.

Catalysis (2012), plantea que Agricol es un potenciador del crecimiento vegetal con la siguiente composición:

- **Fosfato Potásico 5%.** El fósforo es necesario para la transferencia y almacenamiento de energía en las plantas. Ayuda a las plantas para su maduración y fomenta la raíz, la flor y el desarrollo de la semilla. El potasio favorece la formación de hidratos de carbono, favorece el desarrollo de las raíces. Equilibra el desarrollo de las plantas haciéndolas más resistentes frente a heladas, plagas y enfermedades.
- **Ácido Máfico 4,6%.** Favorece la función de la fotosíntesis y es fácilmente metabolizado por los microorganismos.
- **Sulfato de Zinc . 0,115%.** Favorece a la formación y desarrollo de tejidos nuevos, es muy importante para el desarrollo, crecimiento y proceso productivo de las plantas.

- **Arginina** 4,15% . Es la principal fuente de almacenamiento nitrogenado en plantas y constituye el 40% del nitrógeno en proteínas de semillas.
- **Glicina** 2,35% . Es vital para el crecimiento y es un aminoácido importante en el proceso de fotorrespiración.
- **Ácido Ascórbico (Vitamina C)** 1,15% . Es el antioxidante natural, reduce los taninos oxidados en la superficie de frutos recién cortados. Aumenta la resistencia contra los cambios ambientales.
- **Pantotenato Cálcico (Vitamina B5)** 0,115%. Es un nutriente esencial para la vida de la planta, interviniendo directamente en sus reacciones fotoperiódicas. Tiene un papel importante en la síntesis y la oxidación de los ácidos grasos. Regula el crecimiento.
- **Piridoxina (Vitamina B6)** 0,225%. Promueve el crecimiento de las plantas en particular para los cultivos de tejidos para el enraizamiento.
- **Ácido Fólico** 0,05%. Actúa como un transportador de compuestos. Es una coenzima muy importante para el metabolismo de aminoácidos y en la síntesis de bases nitrogenadas requeridas para la formación de tejido nuevo.
- **Cianocobalamina (Vitamina B12)** 0,0005%. Desempeña un papel importante en la reacción enzimática nitrogenasa en la fijación de N₂ en NH₃ inorgánicos.
- **Glucosamina** 4,6%. Vigoriza la planta y la protege de forma natural contra hongos, nematodos e insectos. Mejora la nodulación.
- **Glicirricinato Monoamónico** 0,23%. Aumenta las defensas químicas de las plantas y crea la resistencia contra los microorganismos.
- Benzoato Sódico 0,2%
- Sorbato Potásico 0,2%

Agricol puede ser empleado en el agua de riego una vez por semana o en aplicaciones foliares, puede utilizarse conjuntamente con un fertilizante foliar y preferentemente en horas de la tarde para obtener mayor eficiencia del producto (Catalysis, 2012), quien recomienda almacenar el producto en un lugar fresco y

seco a temperatura inferior a 25°C, alcanzando bajo estas condiciones una vida útil en envase sin abrir de tres años desde la fecha de fabricación, este producto puede contribuir en la activación del desarrollo vegetativo de los brotes, puesto que produce agrandamiento y multiplicación de las células, actúa a concentraciones extremadamente bajas, es traslocado en el interior de la planta y generalmente, sólo incide en las partes aéreas induciendo la floración, el alargamiento del tallo, provoca ruptura de la latencia en semillas que necesitan período de reposo, inhibe la caída de flores y por consiguiente aumenta el número de frutos, retarda o acelera (dependiendo de las dosis usadas) la maduración de frutos sin cambiar la calidad de éstos, en especial lo relacionado con contenido de carbohidratos y azúcares y actúa incrementando los rendimientos de los cultivos, como consecuencia Agricol actúa como un biorregulador natural.

Coello (2010), plantea que Agricol se puede aplicar en todas las etapas del crecimiento vegetal fortaleciendo las plantas propiciando hasta un 75% de aumento en la producción por unidad sembrada, lo que depende de la dosis utilizada.

La utilización de Agricol mejora considerablemente la elongación de los tallos, con un aumento considerable de la floración y fructificación en hortalizas (Huete, 2010).

Coello (2010), plantea que Agricol se puede aplicar en todas las etapas del crecimiento vegetal fortaleciendo las plantas propiciando hasta un 75% de aumento en la producción por unidad sembrada, lo que depende de la dosis utilizada.

Expósito (2013), plantea que la utilización de Agricol a una dosis de 1.5 mL/5 L propició un buen efecto estimulante en el cultivo del tomate, efecto que fue acentuado tras la realización de la cuarta aplicación.

La utilización de Agricol durante los rebrotes del tabaco tras el corte del principal fue experimentada por Cabrera (2013), quién plantea que con la utilización de una dosis de 0.5 mL/5 L obtuvo los mejores resultados superando los obtenidos con dosis superiores.

La utilización de Agricol en el cultivo del tabaco debe realizarse a una dosis de 1,5 mL/5 L con un intervalo de siete días, sin superar el número de cinco aplicaciones (Hernández, 2013), quien plantea además que el efecto se va incrementando considerablemente a partir de la tercera aplicación.

Agricol tiene un marcado efecto bioestimulante, lo que es atribuido según Catalysis (2012) a la activación molecular a que son sometidos todos sus componentes.

La activación molecular es un proceso creado por un investigador español, el doctor Antonio Martín González y consiste en someter una formulación previamente estudiada a una corriente eléctrica, a través de la cual se dota a la molécula de mayor número de protones y por tanto de mayor capacidad de ofrecer efectos superiores con dosis más bajas (González, 2001), dados estos antecedentes se han iniciado una serie de pruebas con ácido giberélico activado molecularmente, para incrementar la productividad agrícola en cultivos de importancia económica.

2.4.2 Utilización de materia orgánica.

Según Batallanos (2007), la incorporación de materia orgánica es una de las prácticas principales en el manejo ecológico del suelo siendo una fuente de nutrientes y de microorganismos que descomponen y transforman las formas orgánicas de los elementos en formas que sirven a las plantas, propiciando el crecimiento, añade que los polisacáridos producidos durante la descomposición de residuos orgánicos estimulan el desarrollo de agregados estables del suelo, por tanto un suelo que tiene gran cantidad de materia orgánica tendrá una mejor

estructura permitiendo un mejor desarrollo y penetración de las raíces. Plantea además este propio autor que los niveles de aplicación de la materia orgánica fraccionados en 4 partes: 40% de fondo, 30% al preaporque y 30% restante al aporque producen los mejores resultados, considerando la fuente más eficiente de MO la gallinaza.

Por su parte Altieri (1996) plantea que los residuos de leguminosas son ricos en nitrógenos disponibles y compuestos de carbono, y también son fuentes proveedoras de vitaminas y sustancias más complejas, y por consiguiente la actividad biológica, deviene en muy intensa como respuesta a enmiendas de este tipo y también puede incrementarse en la fungistasis, la cual se ha comprobado con la reducción de afectaciones por *Rhizoctonia solani* en papa, utilizando residuos de paja de trigo; más adelante expresa el propio autor la disminución en el suelo de dicho patógeno usando abonos verdes como soya, cebada y avena.

Weltzien (2007), plantea que el compost no solo es efectivo en el control de hongos del suelo sino que también se ha determinado que el control de las enfermedades foliares con extractos de compost es una alternativa a considerar ya que estas pueden estimular los mecanismos de defensa de las plantas y el crecimiento de las plantas se ve estimulado significativamente.

El comportamiento de la cachaza parece deberse a que al aplicarse ésta al suelo se incrementa el contenido de materia orgánica total a niveles cercanos a 5% (Cairo y col., 1984), lo que hace que la actividad saprofítica del hongo se vea estimulada, la incidencia de damping off en el suelo estéril en plantas de frijol, demostró que la aplicación de cachaza favorece la aparición de lesiones en las plántulas con valores elevados (97,2%), al comparársele con el testigo con el cual se obtuvo un 90%. El estiércol ovino fue el que produjo la menor incidencia de damping off (67%), mientras que con el vacuno y porcino se obtuvieron intermedios (85 y 85,2 respectivamente).

Según Palmero (2010), la utilización de estiércol vacuno descompuesto antes de la siembra y la posterior aplicación de *Trichoderma harzianum*, facilita el

establecimiento del antagonista en el suelo lo que provoca un buen efecto antagónico contra *Rhizoctonia solani* Kuhn con efecto estimulante muy marcado. Pérez (2010), plantea que al utilizar estiércol ovino descompuesto en aplicaciones al suelo antes de la siembra del cultivo, se logra un efecto represivo de *Trichoderma harzianum* sobre *Rhizoctonia solani* en el cultivo de la cebolla lo que se debe a su mejor establecimiento, provocando una acción estimulante del crecimiento de consideración, repercutiendo positivamente el diámetro de los bulbos.

El uso de dosis diferente de materia orgánica conformada por estiércol vacuno descompuesto propicia el efecto antagónico de *Trichoderma harzianum* sobre *Rhizoctonia solani* en el cultivo de la cebolla, no existiendo diferencias en los resultados obtenidos cuando se utiliza a razón de 20t/ha y 40t/ha, mostrando resultados positivos en los parámetros morfoagronómicos del cultivo (Soler, 2011).

2.4.3 Bayfolán forte.

Bayfolán puede emplearse en todos los cultivos, ya que todas las plantas son capaces de absorber nutrientes a través de las hojas (Bayer 2003), la aplicación de Bayfolán resulta especialmente ventajosa en aquellos cultivos cuya masa foliar se desarrolla rápidamente en los estadios jóvenes de la planta; esto tiene especial validez para la totalidad de las hortalizas, como también para frutales, viñas y parronales, remolacha, cereales y plantas ornamentales, resulta altamente efectivo y conveniente agregar Bayfolán a las aplicaciones normales de pesticidas, consiguiendo de esta forma un mejor efecto en el control de plagas o enfermedades y, a la vez, una nutrición balanceada de las plantas.

Zamora (2010), evaluó la influencia del bioestimulante Bayfolán Forte en el cultivo del pimiento, para lo cual empleó varias dosis del mismo, observando que a los 35 días después del trasplante los tratamientos no alcanzaron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico, mostrando diferencias a partir de los 40 y 45 días cuando la dosis de 3 L/ha superaba el resto de los tratamientos.

2.4.4 FitoMas-E

Montano (2008), plantea que FitoMas-E es un producto anti estrés con sustancias naturales propias del metabolismo vegetal, que estimula y vigoriza prácticamente cualquier cultivo, desde la germinación hasta la fructificación, disminuye los daños por salinidad, sequía, exceso de humedad, fitotoxicidad, enfermedades, plagas, ciclones, granizadas, podas y trasplantes, frecuentemente reduce el ciclo del cultivo y 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. Este propio autor añade además que es particularmente eficiente en policultivos propios de la agricultura de bajos insumos aplicándose a dosis entre 0,1 y 2 L/ha con métodos convencionales, es estable por dos años como mínimo y no es tóxico a plantas ni animales.

La utilización de FitoMas-E sistemáticamente, proporciona incrementos de los rendimientos, el vigor, la resistencia a enfermedades y plagas y calidad en todos los cultivos, pudiéndose usar tanto en la agricultura convencional como en la sostenible, en cualquier fase fenológica del cultivo, lo mismo en plantas monocotiledóneas que dicotiledóneas, en monocultivos y en policultivos o cultivos asociados. Añade además este autor que tiene fuerte incidencia en el incremento de la eficiencia de las explotaciones agrícolas debido a la disminución de labores, el ahorro en combustible, productos químicos para la sanidad vegetal y en fertilizantes minerales y/o orgánicos debido al incremento de la eficiencia en la absorción de los nutrientes suelo y de los fertilizantes minerales, ya que con inversiones irrisorias en producto aumenta los rendimientos y la calidad de las cosechas y disminuye el consumo de fertilizantes, agroquímicos y combustibles en el caso de la agricultura convencional, ahorra salarios por disminución de labores y reducción de los ciclos de los cultivos y mejora los suelos sin necesidad de inversiones adicionales (Montano, 2008).

Al utilizar FitoMas-E en el cultivo de la cebolla (Almenares, 2007), pudo comprobar un buen comportamiento de los parámetros morfoagronómicos cuando evaluó tres dosis de la formulación.

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Ubicación del experimento.

El presente trabajo se realizó en la finca de un productor, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCSF) El Vaquerito del municipio Taguasco ubicada al norte del poblado de Zaza del Medio y colindando con fincas de otros productores durante el período comprendido entre diciembre de 2012 y abril de 2013, sobre un suelo Pardo Sialítico según (Hernández *et al.*, 1999), utilizando la variedad de cebolla Red Coah en la fase de semillero con vistas a la obtención de bulbillos.

3.2 Labores realizadas.

La preparación de suelos se realizó de forma tradicional mediante la roturación mecanizada, pases sucesivos de grada, un riego por gravedad y surcado, se realizó una fertilización de fórmula completa a los 30 días del riego de la semilla. El control de plantas indeseables se realizó de forma manual mediante cuatro escardes. Por su parte el riego se realizó por gravedad con intervalo de siete días. Para el control de plagas se utilizaron los plaguicidas que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos fitosanitarios

PLAGUICIDA	NÚMERO DE APLICACIONES	DOSIS	PLAGA A CONTROLAR
difenoconazol+propiconazol (Taspa CE 500 25+25)	4	0,3 L PC/ha	<i>Alternaria porri</i>
imidacloprid + ciflutrin (beta) (Muralla CE 7,5 + 2,5)	2	0,5 L PC/ha	<i>Lyriomiza trifolii</i> y <i>Trips tabaci</i>
paration metilo (Methyl Parathion CE 50)	4	0,3-0,5 kg ia/ha	<i>Lyriomiza trifolii</i> y <i>Trips tabaci</i>
propamocarb hidrocloreto + fosetil aluminio (Previcur Energy LS 84. 53+31)	2	2,0 L PC/ha	<i>Peronospora destructor</i>

3.3 Disposición espacial de los tratamientos.

El experimento fue montado en condiciones de producción, utilizando un diseño experimental en serie única con testigo, con cuatro réplicas, cada una de las cuales conformadas por parcelas de dos metros de largo por uno de ancho. Las evaluaciones se realizaron tomando, aleatoriamente, nueve plantas del surco central de cada tratamiento y réplica para conformar una muestra de 36 plantas por cada tratamiento. Para el caso del peso de los bulbillos se pesaron las cuatro réplicas de cada tratamiento.

3.4 Tratamientos evaluados.

Los tratamientos evaluados se muestran en la tabla 2.

Tabla2. Tratamientos evaluados.

TRATAMIENTOS	DOSIS
A: Agricol	0.5 mL/5 L de agua
B: Agricol	1 mL/5 L de agua
C: Agricol	1,5 mL/5 L de agua
D: Testigo	Sin tratar

Las aplicaciones de los tratamientos a evaluar se realizaron, semanalmente, a partir de los 15 días de germinada la semilla, utilizando una asperjadora manual Matabi con capacidad de 16 litros. El número total de aplicaciones de los tratamientos fue de siete.

3.5 Evaluaciones realizadas.

Se realizaron dos evaluaciones durante el ciclo del semillero, la primera a los 76 días de regada la semilla y la segunda a los 34 días de la anterior al culminar el

ciclo vegetativo. En el primer caso se midió la altura de la planta, el número de hojas y el diámetro del tallo y en la segunda evaluación los mismos parámetros, midiendo, en este caso, el diámetro del bulbo y además el peso de los bulbillos de cada tratamiento, excepto la altura de la planta debido al deterioro del follaje por estar en la fase final del ciclo del cultivo. Los instrumentos empleados para realizar estas mediciones fueron la cinta métrica, el pie de rey y una balanza.

3.6 Procesamiento estadístico.

Para el procesamiento de los datos se empleó el paquete estadístico SPSS para Windows aplicando la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, se realizó la prueba de homogeneidad de varianzas de la cual las evaluaciones que tuvieron homogeneidad se les realizó un Anova y la prueba de Duncan con un nivel de significación de 0.05, en el caso de las evaluaciones en las que no hubo homogeneidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis y las que dieron significativas se le aplicó la prueba de Mann Whitney para determinar entre que tratamientos existió diferencias significativas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de la primera evaluación.

4.1.1 Comportamiento del número de hojas y la altura de la planta.

En la tabla 3 aparece el análisis estadístico correspondiente al comportamiento del número de hojas y la altura de la planta, pudiéndose observar que tienen un comportamiento estadístico similar, obteniéndose como resultado que el tratamiento C presenta los mejores resultados con diferencias estadísticas significativas con el resto de los tratamientos. Los tratamientos A, B y D tienen un comportamiento similar, sin diferencias significativas.

Tabla 3. Comportamiento del número de hojas y la altura de la planta.

Tratamientos	N	Número de hojas	Altura de la planta (m)
A. 0.5 mL/5 L de agua	36	4,5 b	0,41 b
B. 1.0 mL/5 L de agua	36	4,4 b	0,41 b
C. 1.5 mL/5 L de agua	36	4,9 a	0,45 a
D. Testigo	36	4,3 b	0,39 b

Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05.
Los valores corresponden a la media.
N. Tamaño de la muestra

Estos resultados los atribuimos a la utilización de una dosis superior de Agricol, lo que permite obtener un mejor efecto, en lo que influye además, la característica de la cubierta cerosa del cultivo, que dificulta la retención de la formulación por el follaje y esto puede influir en la existencia de diferencias estadísticas con los tratamientos que contemplan dosis menores. Estos resultados corroboran lo planteado por Coello (2010), quien al utilizar dosis mayores de Agricol aumentó en proporción el comportamiento de los parámetros que evaluó. Autores como Hernández (2013) y Lorenzo (2013), obtuvieron resultados similares a los nuestros en los cultivos de tabaco y frijol respectivamente. No coincidimos con lo expuesto por Cabrera (2013), el que alcanzó los mejores resultados con la utilización de la menor dosis de Agricol.

4.1.2 Comportamiento del diámetro del tallo.

En la tabla 4 aparecen los resultados del análisis estadístico correspondiente al diámetro del tallo, pudiéndose observar cómo se mantiene el tratamiento C con los mejores resultados con diferencias estadísticas significativas con el resto de los tratamientos. Los tratamientos A y B tienen un comportamiento similar difiriendo significativamente del tratamiento D. En este parámetro puede observarse como con la utilización de Agricol a menores dosis, se logra un resultado de significación respecto al testigo sin tratar, por lo que la planta muestra una respuesta evidente al uso de la formulación.

Tabla 4. Comportamiento del diámetro del tallo.

Tratamientos	N	Diámetro del tallo (mm)
A. 0.5 mL/5 L de agua	36	7,4 b
B. 1.0 mL/5 L de agua	36	7,9 b
C. 1.5 mL/5 L de agua	36	12 a
D. Testigo	36	6,1 c

Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05.
Los valores corresponden a la media.
N. Tamaño de la muestra

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Expósito (2013), quien al utilizar Agricol a razón de 1,5 mL/5 L obtuvo frutos de mayor tamaño, de igual forma coincidimos con Meneses (2012), quien con la dosis mayor de microorganismos eficientes en el cultivo de la cebolla alcanzó los mejores resultados en todos los parámetros evaluados.

4.2 Análisis de la segunda evaluación.

4.2.1 Comportamiento del número de hojas.

Cuando observamos en la tabla 5 el comportamiento del número de hojas, se obtiene que los tratamientos B y C muestran los mejores resultados sin diferencias estadísticas entre sí, mostrando diferencias estadísticas significativas con los

tratamientos restantes. Por su parte los tratamientos A y D no tienen diferencias estadísticas, mostrando resultados inferiores.

Tabla 5. Comportamiento del número de hojas.

Tratamientos	N	Número de hojas
A. 0.5 mL/5 L de agua	36	6,2 b
B. 1.0 mL/5 L de agua	36	7,6 a
C. 1.5 mL/5 L de agua	36	7,5 a
D. Testigo	36	5,7 b

Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05.
 Los valores corresponden a la media.
 N. Tamaño de la muestra

Los resultados aquí obtenidos demuestran que con el aumento del número de aplicaciones de Agricol, van mejorando progresivamente los resultados y la dosis intermedia, que en la evaluación anterior difirió de la dosis mayor, muestra un comportamiento similar a esta, coincidiendo con lo planteado por Coello (2010) y Huetes (2010) en cultivos de hortalizas y frutales respectivamente, coincidimos además con los resultados obtenido por Maceda (2013) quien al utilizar la dosis de 1ml/5 L de agua logró buenos resultados en los parámetros que evaluó relacionados con el crecimiento de la planta.

4.2.2 Comportamiento del diámetro del bulbo.

En la tabla 6 aparece el resultado estadístico de la segunda evaluación, pudiendo observar cómo, de forma similar al parámetro anterior, los tratamientos B y C tienen el mejor comportamiento sin diferencias estadísticas entre sí, mostrando diferencias significativas con los tratamientos restantes.

Tabla 6. Comportamiento del diámetro del bulbo.

Tratamientos	N	Diámetro del bulbo (cm)
A. 0.5 mL/5 L de agua	36	29,7 b
B. 1.0 mL/5 L de agua	36	34,4 a
C. 1.5 mL/5 L de agua	36	36,9 a
D. Testigo	36	26,1 c

Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05.
 Los valores corresponden a la media.
 N. Tamaño de la muestra

El tratamiento A difiere significativamente del D. El diámetro del bulbo es una variable que integra el resultado de los tratamientos evaluados pues constituye un elemento que influye directamente en el rendimiento. Los resultados obtenidos en la segunda evaluación de manera general permiten interpretar, que con el transcurso del tiempo y del número de aplicaciones de los tratamientos se va acentuando el efecto de Agricol, con acción estimulante en el cultivo. Las dosis intermedia y mayor llegan a tener un comportamiento similar lo que posibilita un ahorro de al utilizar Agricol según lo evaluado en el tratamiento B.

4.2.3 Comportamiento del peso del bulbo.

En la tabla 7 aparece el comportamiento del peso del bulbo en la etapa final del ciclo del cultivo y se observa como entre todos los tratamientos existen diferencias estadísticas significativas, teniendo el mejor comportamiento el tratamiento C, siguiéndole el B y el A y finalmente el D. Esto se debe a la utilización de diferentes dosis, quedando demostrado que la respuesta de la planta a Agricol va aumentando con el aumento de la dosis y del número de aplicaciones que se realicen.

Tabla 7. Comportamiento del peso del bulbo.

Tratamientos	N	Peso del bulbo (kg)
A. 0.5 mL/5 L de agua	36	1,1 c
B. 1.0 mL/5 L de agua	36	1,3 b
C. 1.5 mL/5 L de agua	36	1,6 a
D. Testigo	36	0,9 d

Leyenda. Letras diferentes difieren para un nivel de 0.05.
 Los valores corresponden a la media.
 N. Tamaño de la muestra

Estos resultados coinciden con Coello (2010), quién a medida que aumenta la dosis obtiene mejores resultados en hortalizas. Coincidimos además con los resultados obtenidos por Expósito (2013), quien en el cultivo del tomate tuvo un comportamiento de los parámetros evaluados, con iguales dosis de Agricol, similar a los nuestros. Esta capacidad de Agricol de provocar un efecto estimulante en el crecimiento en general de las plantas se ve reforzado por la aplicación sobre sus constituyentes de la activación molecular técnica novedosa que consiste en someter a las moléculas a un campo eléctrico determinado bajo constantes físico-químicas específicas aumentando de esta manera las propiedades biológicas y terapéuticas de las mismas, a bajas concentraciones lo que es descrito por Catalysis (2012).

5. CONCLUSIONES

- Con los tres tratamientos que contienen Agricol se mejora el comportamiento de los parámetros morfoagronómicos en semillero de cebolla.
- La dosis de Agricol de 1,5 mL/5 L de agua tuvo la mayor influencia sobre los parámetros evaluados.

6. RECOMENDACIONES.

- Utilizar Agricol a 1,5 mL/5 L de agua en semilleros de cebolla para la obtención de bulbillos.
- Continuar el experimento con la siembra de los bulbillos obtenidos en este experimento.

7. BIBLIOGRAFÍA

- AJASA. Informe cultivo de la cebolla. [En línea con La Asociación Agraria Jóvenes Agricultores]. (Citado el 21 de septiembre de 2008). Disponible en Internet: <http://www.asajaclm.org/documentos/cebolla.doc>. 2007.
- Almarales A. Manejo de los Recursos fitogenéticos en el marco de una Finca Agroecológica. 49 h. Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Cienfuegos. UCf. 2007.
- Altieri, M. Ecología y Manejo de las enfermedades de las plantas. Módulo II, agroecología: 40-48. 1996.
- Basaure, P. Cultivo orgánico de cebollas, un aporte. (En línea con www.manualdelombricultura.com). (Citado el 11 de junio de 2010). Disponible en Internet: <http://www.manualdelombricultura.com/foro/dat.pl?cl=N&n=14702>. 2007.
- Batallanos, V: Efecto de fuentes y niveles de materia orgánica en el rendimiento de cultivo de Kiwicha (*Amaranthus caudatus*) cv. Oscar Blanco en un suelo de la irrigación de Majes. 1997.
- Bayer. Caracterización de Bayfolán forte. Disponible en www.bayercropscience.cl junio 2003
- Bental, Y. y M. Wooner Absorption of plant growth regulators by fruit trees. *Acta Hort*, 329:62-69. 2010.
- Botín, R. Algunos aspectos de la química, metabolismo, fisiología y posibilidades de aplicación práctica de reguladores del crecimiento vegetal. *Revista UNRC* 14 (2), 163-176, 2004.
- Cabrera, O. Utilización de tres dosis de Agricol en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L) en el municipio de Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Cairo, P.; J. López; R. Cabrero y Mérida Stable. Influencia de la cachaza de cal sobre la materia orgánica y algunas propiedades físicas de un suelo pesado. Monografía, Universidad Central de Las Villas, 1984.

- Catálisis. Datos técnicos de Agricol. Ficha técnica. 2012.
- Coello, R. Comprobación de Agricol en algunos cultivos de Honduras. Informe presentado a Catálisis. Honduras. 2010.
- Domínguez, R. Proyecto de investigación agronómica sobre el efecto del ácido giberélico activado en la producción de frutas y hortalizas. Madrid. 2005.
- Enciclopedia Microsoft® Encarta® 99. Microsoft Corporation · "La Cebolla". 1998.
- Expósito, O. Utilización de tres dosis de Agricol en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L). Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Fernanda, A. Cultivo de la Cebolla. [En Línea con www.Articulo.es]. (Citado el 11 de junio de 2010). Disponible en Internet: <http://www.articulos.es/Jardineria/cultivo-de-la-cebolla.html>. 2007.
- García, D. Evaluación del bioestimulante FitoMas E en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) var FR-28. Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad agraria de La Habana. Julio 2007.
- González, A. Prevención y tratamiento antitumoral, antiviral y de otras enfermedades degenerativas. Departamento científico Catálisis S.L. Madrid, España. 2001.
- Guenkov, G. Fundamento de Horticultura cubana. Editora Revolucionaria. La Habana, 1969.
- Hernández, A. Utilización de tres dosis de Agricol en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Hernández, A., Pérez, J.M, Bosch, D., Rivero, L. Nueva versión de clasificación Genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. GROINFOR. La Habana. 64p.1999.

- Huerres, C. y Carballo, N. Horticultura. Editora Pueblo y Educación. Ciudad Habana. 1991.
- Huetes, M. Comprobación de Agricol en mínimo. Informe presentado a Catalysis. 2010.
- Infoagro. El cultivo de la Cebolla. [En línea con www.infoagro.com]. (Citado el 11 de junio del 2010). Disponible en Internet: <http://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>. 2004.
- Lorenzo, O. Utilización de tres dosis de Agricol en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Maceda, L. Utilización de Agricol, Bayfolán forte y FitoMas-E en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Mari, J. Utilización de diferentes marcos de plantación en el cultivo de la cebolla en la zona de Banao. Primer taller nacional de alliáceas. 1996.
- Meneses, I. Determinación de la incidencia de *Rhizoctonia solani* kuhn en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.) en la zona de Juan Benítez. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus. 2012.
- Montano, R. Efecto de tres dosis de FitoMas E en el cultivo de pimiento y Maíz. ICIDCA. La Habana. Cuba. 2007.
- Nivia, Elsa. Degradación de suelos por el uso de plaguicidas. [En línea con www.eraecologica.org]. (Citado el 6 de octubre de 2008). Disponible en Internet: http://www.eraecologica.org/revista_18/era_agricola_18.htm?degradacion_suelos.htm~mainFrame. 2007.
- Olivera, S. Salud y ambiente. Disponible en internet: <http://iibce.edu.uy/posdata/drit.htm>. (citado el 18 de abril de 2009). 2004.
- Palmero, J. El estiércol ovino como facilitador, en el establecimiento de *Trichoderma harzianum*, para el control de *Rhizoctonia solani* kuhn en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L). Trabajo de Diploma. CUSS. 2010.

- Pérez, N. El estiércol ovino como facilitador, en el establecimiento de *Trichoderma harzianum*, para el control de *Rhizoctonia solani* kuhn en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L). Trabajo de Diploma. CUSS. 2010.
- Portal, Z. Utilización de tres dosis de Agricol en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Ronda R. Producción de semillas de cebolla en condiciones de Cuba. Conferencia en el I Taller Nacional de Alliaceas. Unidad Docente de Banao. 1997.
- Santana, M. Determinación de los parámetros tecnológicos para el diseño de la técnica de riego por surco en el cultivo de la Cebolla en la zona de Banao. 1999.
- Vásquez, L. Bases para el manejo agroecológico de plagas en sistemas urbanos. INISAV. Cuba. 2007.
- Welzien, H. C. Biocontrol of foliar fungal with compost extracts. Microbial Ecology of Leayes. Eds. Andrews, J. H. and Hirano. S. Springer Verlang. Berlín: 430-450. 1991.
- Zamora. M. Evaluación de diferentes dosis de Bayfolán Forte en el cultivo del pimiento California Wonder. Disponible en <http://ediciones.inca.edu.cu/files/congresos>. 2010.